

Docket No.: 2336-192

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of	:	
	:	
KANG, Byung Woo et al.	:	
	:	
U.S. Patent Application No. <i>not yet assigned</i>	:	Group Art Unit: Not yet assigned
	:	
Filed: <i>herewith</i>	:	Examiner: Not yet assigned
For: DRIVING DEVICE		

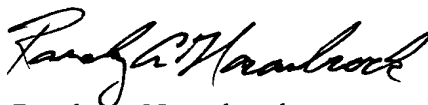
**CLAIM OF PRIORITY AND**  
**TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

In accordance with the provisions of 35 U.S.C. 119, Applicants hereby claim the priority of Korea Patent Application No. 2003-13110, filed March 3, 2003 in the present application. The certified copy is submitted herewith.

Respectfully submitted,  
**LOWE HAUPTMAN GILMAN & BERNER, LLP**



Randy A. Noranbrock  
Registration No. 42,940 for

Benjamin J. Hauptman  
Registration No. 29,310

1700 Diagonal Road, Suite 310  
Alexandria, Virginia 22314  
(703) 684-1111 BJH/etp  
Facsimile: (703) 518-5499  
**Date: July 9, 2003**

# 대한민국 특허청

## KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

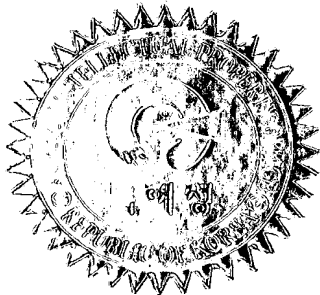
별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출원번호 : 10-2003-0013110  
Application Number

출원년월일 : 2003년 03월 03일  
Date of Application MAR 03, 2003

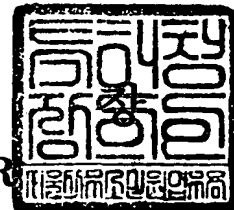
출원인 : 삼성전기주식회사  
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRO-MECHANICS CO., LTD.



2003      년      06      월      24      일

특      허      청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0001
【제출일자】	2003.03.03
【국제특허분류】	G02B 7/02
【발명의 명칭】	이송장치
【발명의 영문명칭】	driving device
【출원인】	
【명칭】	삼성전기 주식회사
【출원인코드】	1-1998-001806-4
【대리인】	
【성명】	손원
【대리인코드】	9-1998-000281-5
【포괄위임등록번호】	2002-047982-8
【대리인】	
【성명】	이건철
【대리인코드】	9-2002-000134-3
【포괄위임등록번호】	2002-047989-9
【발명자】	
【성명의 국문표기】	강병우
【성명의 영문표기】	KANG,Byung Woo
【주민등록번호】	750716-1400516
【우편번호】	140-070
【주소】	서울특별시 용산구 도원동 23번지 삼성래미안아파트 101-701
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김의석
【성명의 영문표기】	KIM,Oui Serg
【주민등록번호】	670830-1041523

1020030013110

출력 일자: 2003/6/24

【우편번호】 135-925  
【주소】 서울특별시 강남구 역삼2동 781-30 303호  
【국적】 KR  
【심사청구】 청구  
【취지】 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인  
손원 (인) 대리인  
이건철 (인)  
【수수료】  
【기본출원료】 20 면 29,000 원  
【가산출원료】 44 면 44,000 원  
【우선권주장료】 0 건 0 원  
【심사청구료】 56 항 1,901,000 원  
【합계】 1,974,000 원  
【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)\_1통

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 이송장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 광학기기의 렌즈를 렌즈 자체의 독립된 구동을 통해 이송하기 위한 렌즈 이송장치에 관한 것이다.

본 발명은 광학기기의 렌즈를 이송하기 위한 이송장치에 있어서, 상기 렌즈와 직교하도록 연결되며, 렌즈의 전후진을 안내하는 가이드 수단; 및 상기 렌즈와 동일평면 상에 위치하도록 일측 끝단이 렌즈 테두리에 고정되고, 상기 렌즈와 상기 가이드수단이 상호 작용하는 힘 보다 큰 이송력을 상기 렌즈에 가하는 구동수단;을 포함하는 이송장치를 제공한다.

**【대표도】**

도 3

**【색인어】**

광학기기, 렌즈, 이송장치, 가이드, 압전

**【명세서】**

**【발명의 명칭】**

이송장치{driving device}

**【도면의 간단한 설명】**

도 1은 종래의 렌즈 구동장치의 단면도이다.

도 2는 도 1의 렌즈 구동장치의 조립도이다.

도 3은 본 발명에 의한 이송장치 제1 실시예의 전체 사시도이다.

도 4a는 도 3의 이송장치의 사시도이다.

도 4b는 도 4a의 이송장치의 단면도이다.

도 5는 도 3의 이송장치의 구동수단의 작동상태를 도시한 도면이다.

도 6은 도 3의 이송장치의 가이드 수단의 일예를 도시한 도면이다.

도 7은 도 3의 이송장치의 렌즈 프레임을 도시한 사시도이다.

도 8은 도 3의 이송장치의 가이드수단의 연결상태를 도시한 단면도이다.

도 9는 도 3의 이송장치의 탄성수단의 단면도이다.

도 10은 도 3의 이송장치의 구동수단의 다른 배열을 도시한 도면이다.

도 11은 도 3의 이송장치의 작동모드를 도시한 작동상태도이다.

도 12는 도 3의 이송장치의 다른 작동모드를 도시한 작동상태도이다.

도 13은 도 3의 이송장치의 또다른 작동모드를 도시한 작동상태도이다.

도 14는 도 3의 이송장치의 또다른 작동모드를 도시한 작동상태도이다.

- 도 15는 본 발명에 의한 이송장치 제2 실시예의 전체 사시도이다.
- 도 16a는 도 11의 이송장치의 사시도이다.
- 도 16b는 도 11의 이송장치의 조립도이다.
- 도 17은 도 11의 이송장치의 구동수단의 작동상태를 도시한 도면이다.
- 도 18은 본 발명에 의한 이송장치 제3 실시예의 전체 사시도이다.
- 도 19는 도 14의 이송장치의 탄성수단을 도시한 사시도이다.
- 도 20은 도 14의 이송장치의 구동수단이 렌즈와 결합한 상태의 단면도이다.
- 도 21은 도 14의 이송장치의 작동모드를 도시한 작동상태도이다.
- 도 22는 도 14의 이송장치의 다른 작동모드를 도시한 작동상태도이다.
- 도 23은 도 14의 이송장치의 또 다른 작동모드를 도시한 작동상태도이다.
- 도 24는 도 14의 이송장치의 또 다른 작동모드를 도시한 작동상태도이다.
- 도 25는 도 14의 이송장치의 구동수단의 다른 배열을 도시한 도면이다.

\* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 \*

11, 31, 51: 렌즈      12, 32, 52: 가이드 수단

13, 23, 33, 43, 53: 구동수단    14, 34: 질량체

15, 35: 탄성수단    16, 36: 렌즈 프레임

61: 오목부      62: 돌출부

**【발명의 상세한 설명】****【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <33> 본 발명은 이송장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 광학기기의 렌즈를 렌즈 자체의 독립된 구동을 통해 이송하기 위한 렌즈 이송장치에 관한 것이다.
- <34> 카메라, 캠코더, 컴팩트 줌 카메라, 감시카메라, 마이크로 비행체 등 여러 광학기기는 줌(zoom) 기능을 위하여 렌즈가 전후진을 하도록 하는 구조를 갖는다. 이러한 줌 기능을 위하여 렌즈를 이송시키는 여러 구조가 개발되어 있다.
- <35> 초점거리 가변을 위한 줌 기능을 수행하기 위하여 종래에는 주로 캠 구조 구동방식이 사용되어 왔다. 캠 구조 구동방식은 전자기 모터에 의하여 구동되는 경통과 그 측면에 위치하는 캠 형상의 홈을 따라서 각 렌즈가 상대적인 거리를 변화시켜가면서 줌 구동을 하는 방식이다. 이러한 캠 구조의 줌 구동방식은 줌 작동시 캠의 형상에 의하여 각 렌즈의 상대적 위치가 결정된다. 이 때문에 특정 배율에서 초점을 맞추기 위한 초점렌즈 및 구동부가 추가적으로 요구되며, 중감속 기어 및 캠을 따라 움직이는 렌즈 홀딩 구조 등 구동기구가 복잡해지는 단점을 갖게 된다.
- <36> 최근에는 이와 같은 단점을 극복하고, 보다 소형의 광학기기에 줌 기능을 사용하기 위하여 초소형 광학 줌 기구의 개발이 이루어지고 있으며, 이러한 초소형 광학기구는 종래의 전자기 모터에 의한 구동방식에서 벗어나 압전 소자와 같은 지능형 소자를 사용하고 있는 추세이다. 이와 같이 종래의 모터 구동방식을 대체하게 되면, 구동 구조를 단순



화시킬 수 있게 되며, 직접 구동에 의한 고효율화를 실현할 수 있게 되는 장점이 있다.

<37> 이러한 압전 소자를 사용한 줌 렌즈 장치가 도 1에 도시되어 있다. 도 1은 미국 특허 6,215,605호 '구동장치'에 관한 것이다. 도 1의 렌즈 구동장치는 압전소자(111,112)를 베이스 블록(121,122)에 고정시키고 구동환봉(116,117)에 변위를 전달하여, 슬라이드부(131a,132a)에서 발생하는 예압과 렌즈 홀더(131,132)의 관성력, 가속도 효과로서 렌즈(L2,L4)를 이송하게 된다. 압전 소자(112)는 가진 입력의 파형에 따라서 렌즈 홀더가 환봉과 함께 이송하거나 또는 미끄러져서 제자리에 머물게 되는 운동을 통하여 이송하며, 또한 양방향으로 이송이 가능하다.

<38> 도 1과 같은 렌즈 구동장치는 도 2에서와 같은 형태로 실제로 배열되어 사용되는데, 이때 서로 이웃해서 배열되는 압전소자(211a, 211b) 중 하나의 변위가 베이스 블록(213)을 통하여 전달되는 경우 다른 렌즈에 변위가 전달될 우려가 있게 된다. 따라서 베이스 블록(213)에 홈(groove, 213g)을 형성하여 압전 소자들 간의 변위 전달을 방지하게 된다. 이러한 홈의 가공은 구조를 복잡하게 하고, 가공의 어려움을 초래하게 되며, 또한 압전 소자들 간의 변위 간섭 문제를 완전히 제거할 수는 없게 된다.

<39> 또한, 압전 소자를 통해 전후로 이동하여 렌즈를 이송시키는 구동 환봉(116,117)의 길이는 압전 소자의 크기에 따라 제한된다. 이러한 구동 환봉의 길이의 제약은 렌즈 이송길이의 제약으로 작용하게 되고, 제품 성능에 영향을 미치게 된다.

<40> 더구나, 이러한 경우 구동 환봉이 기본적으로 고정되어 있으므로, 렌즈가 내장되는 경통의 길이를 가변하는 것이 불가능한 문제가 있으며, 렌즈의 이송길이를 위한 공간 이외에 구동을 위한 요소들이 배열되는 별도의 공간이 필요하게 되어 전체적인 장치의



크기를 소형화시키기 힘든 문제도 있게 된다. 또한 구동환봉에 렌즈부의 일단만이 지지되고 있어, 구동시 렌즈에 비대칭성 변위가 발생하게 되어 불안정한 구동을 일으킬 수 있게 되는 문제가 있다.

**【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】**

- <41>        본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 렌즈와 작동기의 일체형 구조를 제공하여, 렌즈 구동부의 구조를 단순화시키고, 구동부의 단순화에 의해 줌 렌즈부의 크기를 소형화시키도록 하는 이송장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- <42>        또한, 본 발명은 구동수단이 렌즈를 직접 선형구동시켜서 높은 구동 효율을 얻고, 렌즈의 위치를 직접적으로 제어할 수 있도록 하는 이송장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- <43>        또한, 본 발명은 렌즈의 이송거리를 다른 구성요소들에 의해 제약받지 않도록 하는 렌즈 이송구조를 제공하며, 별도의 에너지 공급 없이 렌즈의 위치가 그대로 유지될 수 있도록 하는 이송장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- <44>        또한, 본 발명은 렌즈의 위치를 초정밀 제어하여 미세 초점 조절 및 미세 배율 조정, 높은 해상도를 얻을 수 있는 이송장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- <45>        또한, 본 발명은 상기와 같은 이송장치를 사용함에 있어서 여러가지 이송모드를 선택할 수 있도록 하는 이송방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

**【발명의 구성 및 작용】**

- <46>       상기와 같은 목적을 달성하기 위한 구성수단으로서, 본 발명은 이송물을 이송하기 위한 이송장치에 있어서, 상기 이송물에 연결되어 이송을 안내하는 가이드 수단; 및 상기 이송물에 부착되어, 상기 이송물이 상기 가이드수단과 상호작용하는 힘보다 큰 힘을 상기 이송물에 가하는 구동수단을 포함하는 이송장치를 제공한다.
- <47>       바람직하게는 상기 구동수단은 일측 끝단이 상기 이송물에 고정되어 있고, 전원의 공급에 의해 작동하는 압전 소자이며, 또한 상기 압전 소자의 타측 끝단에는 소정 질량의 질량체가 부착될 수 있다.
- <48>       또한 바람직하게는 상기 이송장치는, 상기 이송물과 상기 가이드 수단이 서로 탄성적으로 접촉하도록 하여, 상기 이송물과 상기 가이드 수단에 탄성력에 비례하는 상호작용력을 부여하는 탄성수단을 추가적으로 포함한다.
- <49>       더욱 바람직하게는, 상기 압전소자에 공급되는 시간당 전압의 절대값은 피크치 전후로 서로 다른 것이 가능하다.
- <50>       또한 본 발명은 광학기기의 렌즈를 이송하기 위한 이송장치에 있어서, 상기 렌즈와 직교하도록 연결되며, 렌즈의 전후진을 안내하는 가이드 수단; 및 상기 렌즈와 동일평면 상에 위치하도록 일측 끝단이 렌즈 테두리에 고정되고, 상기 렌즈와 상기 가이드수단이 상호 작용하는 힘 보다 큰 이송력을 상기 렌즈에 가하는 구동수단을 포함하는 이송장치를 제공한다.
- <51>       바람직하게는 상기 구동수단은 전원의 공급에 의해 작동하는 압전 소자이며, 또한 상기 압전 소자의 타측 끝단에는 소정 질량의 질량체가 부착될 수 있고, 상기 압전소자

는 상기 렌즈의 테두리에 균등간격으로 이격되어 배열될 수 있고, 또는 상기 압전소자는 상기 렌즈의 테두리 전체를 둘러싸는 링 형상이 될 수 있다.

<52> 또한 바람직하게는 상기 이송장치는 상기 렌즈의 둘레를 감싸는 렌즈 프레임을 추가적으로 포함하고, 상기 압전 소자의 일측 끝단은 상기 렌즈 프레임에 고정되는 것이 가능하다. 상기 가이드 수단은 상기 렌즈의 테두리에 인접한 위치에서 상기 렌즈를 관통하여 연결될 수 있으며, 상기 가이드 수단은 적어도 1개 이상의 다각형의 바(bar)가 되거나, 적어도 2개 이상의 원통형의 바(bar)가 될 수 있다.

<53> 또한, 상기 이송장치는 상기 렌즈와 상기 가이드 수단이 서로 탄성적으로 접촉하도록 하여, 상기 렌즈와 상기 가이드 수단에 탄성력에 비례하는 상호작용력을 부여하는 탄성수단을 추가적으로 포함할 수 있다. 또한, 바람직하게는 상기 압전소자에 공급되는 시간당 전압의 절대값은 피크치 전후로 서로 다른 것이 가능하다.

<54> 또한, 본 발명은 광학기기의 렌즈를 이송하기 위한 이송장치에 있어서, 상기 렌즈와 직교하도록 연결되며, 렌즈의 전후진을 안내하는 가이드 수단; 및 일측 끝단이 상기 렌즈의 일측면에 렌즈와 직교하도록 고정되고, 상기 렌즈와 상기 가이드 수단이 상호작용하는 힘 보다 큰 이송력을 상기 렌즈에 가하는 구동수단을 포함하는 이송장치를 제공한다.

<55> 바람직하게는 상기 구동수단은 전원의 공급에 의해 작동하는 압전 소자가 될 수 있으며, 또한 상기 압전 소자의 타측 끝단에는 소정 질량의 질량체가 부착되는 것이 가능하게 된다.



- <56> 바람직하게는, 상기 압전소자는 상기 렌즈의 일측면에 테두리와 인접하여 균등간격으로 이격되어 배열될 수 있고, 또는 상기 압전소자는 상기 렌즈의 일측면에 테두리와 인접하도록 원형의 링 형상으로 배열되는 것도 가능하다.
- <57> 또한 바람직하게는 상기 이송장치는 상기 렌즈의 둘레를 감싸는 렌즈 프레임을 추가적으로 포함하고, 상기 압전 소자의 일측 끝단은 상기 렌즈 프레임에 고정되는 것이 가능하다.
- <58> 상기 이송장치는 상기 렌즈와 상기 가이드 수단이 서로 탄성적으로 접촉하도록 하여, 상기 렌즈와 상기 가이드 수단에 탄성력에 비례하는 상호작용력을 부여하는 탄성수단을 추가적으로 포함할 수 있다.
- <59> 바람직하게는 상기 가이드 수단은 상기 렌즈의 테두리에 인접한 위치에서 상기 렌즈를 관통하여 연결되며, 상기 가이드 수단은 적어도 1개 이상의 다각형의 바(bar)이거나, 적어도 2개 이상의 원통형의 바(bar)가 될 수 있다.
- <60> 또한, 상기 가이드 수단은 상기 렌즈와 렌즈 테두리면에서 접촉하여 상기 렌즈의 전후이동을 안내하는 외부프레임이 되는 것이 바람직하며, 더욱 바람직하게는 상기 렌즈는 렌즈의 테두리로부터 반경방향으로 돌출하는 적어도 하나의 돌출부를 갖고, 상기 외부프레임에는 상기 돌출부가 수용되는 오목부가 렌즈의 이동경로를 따라 형성될 수 있으며, 또한 상기 압전 소자는 상기 돌출부의 일측에 고정되는 것이 가능하다.
- <61> 바람직하게는 상기 압전소자에 공급되는 시간당 전압의 절대값은 피크치 전후로 서로 다른 것이 가능하다.
- <62> 또한, 본 발명은 본 발명에 의한 이송장치에 의해 렌즈를 이송하는 방법에 있어서,

- <63> a. 구동수단의 타측 끝단의 위치를 렌즈의 이송방향으로 이동시키는 단계; 및
- <64> b. 상기 구동수단이 상기 a 단계에서의 타측 끝단의 이동 속도보다 빠르게 구동해서 원상태로 복귀되어, 상기 구동수단의 일측에 고정된 렌즈를 이동시키는 단계;를 포함하는 렌즈 이송 방법을 제공한다.
- <65> 바람직하게는 상기 구동수단은 전압에 의해 작동하는 압전소자이며, 상기 a 단계에서 상기 압전소자에 공급되는 시간당 전압의 절대값은 상기 b 단계에서 상기 압전소자에 공급되는 시간당 전압의 절대값보다 작은 것을 특징으로 한다.
- <66> 또한, 본 발명은 본 발명에 의한 이송장치에 의해 렌즈를 이송하는 방법에 있어서,
- <67> a. 구동수단의 타측 끝단의 위치를 렌즈의 이송방향으로 이동시키는 단계;
- <68> b. 상기 구동수단이 상기 a 단계에서의 타측 끝단의 이동 속도보다 빠르게 작동하여, 상기 구동수단의 일측에 고정된 렌즈를 상기 구동수단이 원상태로 복귀할 때의 렌즈 위치보다 전방으로 이동시키는 단계; 및
- <69> c. 상기 구동수단의 타측을 원상태로 복귀시키는 단계;를 포함하는 렌즈 이송 방법을 제공한다.
- <70> 바람직하게는 상기 구동수단은 전압에 의해 작동하는 압전소자이며, 상기 a 단계 및 c 단계에서 상기 압전소자에 공급되는 시간당 전압의 절대값은 상기 b 단계에서 상기 압전소자에 공급되는 시간당 전압의 절대값보다 작은 것을 특징으로 한다.

<71> 또한 본 발명은 광학기기의 렌즈를 이송하기 위한 이송장치에 있어서, 상기 렌즈와 직교하도록 연결되며, 렌즈의 전후진을 안내하는 가이드 수단; 상기 렌즈와 상기 가이드 수단이 서로 탄성적으로 접촉하도록 하여, 상기 렌즈와 상기 가이드 수단에 탄성력에 비례하는 상호작용력을 부여하는 탄성수단; 상기 렌즈와 동일평면 상에 위치하도록 일측 끝단이 렌즈 테두리에 고정되고, 상기 렌즈와 상기 가이드수단이 상호 작용하는 힘 보다 큰 이송력을 상기 렌즈에 가하며, 전원의 공급에 의해 작동하는 압전 구동수단; 및 상기 압전 구동수단의 타측 끝단에 부착되는 소정 질량의 질량체;를 포함하는 것을 특징으로 하는 이송장치를 제공한다.

<72> 바람직하게는 상기 압전 구동수단은 상기 렌즈의 테두리에 균등간격으로 이격되어 배열될 수 있으며, 또는 상기 압전 구동수단은 상기 렌즈의 테두리 전체를 둘러싸는 링 형상이 될 수 있다. 또한 상기 이송장치는 상기 렌즈의 둘레를 감싸는 렌즈 프레임을 추가적으로 포함하고, 상기 압전 구동수단의 일측 끝단은 상기 렌즈 프레임에 고정되도록 구성할 수 있다.

<73> 바람직하게는 상기 가이드 수단은 상기 렌즈의 테두리에 인접한 위치에서 상기 렌즈를 관통하여 연결되며, 상기 가이드 수단은 적어도 1개 이상의 다각형의 바(bar)이거나, 또는 적어도 2개 이상의 원통형의 바(bar)가 될 수 있다. 바람직하게는 상기 압전소자에 공급되는 시간당 전압의 절대값은 피크치 전후로 서로 다른 것이 가능하다.

<74> 또한, 본 발명은 광학기기의 렌즈를 이송하기 위한 이송장치에 있어서, 상기 렌즈의 테두리에 인접한 위치에서 상기 렌즈를 관통하여 연결되고, 렌즈의 전후진을 안내하는 가이드 수단; 상기 렌즈와 상기 가이드 수단이 서로 탄성적으로 접촉하도록 하여, 상기 렌즈와 상기 가이드 수단에 탄성력에 비례하는 상호작용력을 부여하는 탄성수단; 일

측 끝단이 상기 렌즈의 일측면에 렌즈와 직교하도록 고정되고, 상기 렌즈와 상기 가이드 수단이 상호작용하는 힘 보다 큰 이송력을 상기 렌즈에 가하며, 전원의 공급에 의해 작동하는 압전 구동수단; 및 상기 압전 구동수단의 타측 끝단에 부착되는 소정 질량의 질량체;를 포함하는 이송장치를 제공한다.

<75> 바람직하게는 상기 압전소자는 상기 렌즈의 일측면에 테두리와 인접하여 균등간격으로 이격되어 배열되거나, 상기 렌즈의 일측면에 테두리와 인접하도록 원형의 링 형상으로 배열될 수 있다.

<76> 또한 바람직하게는, 상기 이송장치는 상기 렌즈의 둘레를 감싸는 렌즈 프레임을 추가적으로 포함하고, 상기 압전 소자의 일측 끝단은 상기 렌즈 프레임에 고정될 수 있다. 바람직하게는 상기 가이드 수단은 적어도 1개 이상의 다각형의 바(bar)이거나, 적어도 2개 이상의 원통형의 바(bar)가 될 수 있다.

<77> 바람직하게는 상기 압전소자에 공급되는 시간당 전압의 절대값은 피크치 전후로 서로 다르게 된다.

<78> 또한 본 발명은 광학기기의 렌즈를 이송하기 위한 이송장치에 있어서, 상기 렌즈와 렌즈 테두리면에서 접촉하여 상기 렌즈의 전후이동을 안내하는 외부프레임; 상기 렌즈와 상기 외부프레임이 서로 탄성적으로 접촉하도록 하여, 상기 렌즈와 상기 외부 프레임에 탄성력에 비례하는 상호작용력을 부여하는 탄성수단; 일측 끝단이 상기 렌즈의 일측면에 렌즈와 직교하도록 고정되고, 상기 렌즈와 상기 외부 프레임이 상호작용하는 힘 보다 큰 이송력을 상기 렌즈에 가하며, 전원의 공급에 의해 작동하는 압전 구동수단; 및 상기 압전 구동수단의 타측 끝단에 부착되는 소정 질량의 질량체;를 포함하는 이송장치를 제공한다.



- <79> 바람직하게는 상기 압전소자는 상기 렌즈의 일측면에 테두리와 인접하여 균등간격으로 이격되어 배열되거나, 상기 렌즈의 일측면에 테두리와 인접하도록 원형의 링 형상으로 배열되는 것이 가능하다.
- <80> 또한 바람직하게는 상기 이송장치는 상기 렌즈의 둘레를 감싸는 렌즈 프레임을 추가적으로 포함하고, 상기 압전 소자의 일측 끝단은 상기 렌즈 프레임에 고정되는 것이 가능하다.
- <81> 또한 상기 렌즈는 렌즈의 테두리로부터 반경방향으로 돌출하는 적어도 하나의 돌출부를 갖고, 상기 외부프레임에는 상기 돌출부가 수용되는 오목부가 렌즈의 이동경로를 따라 형성되는 것이 바람직하게 되며, 이때 상기 압전 소자는 상기 돌출부의 일측에 고정되는 것을 특징으로 한다. 바람직하게는 상기 압전소자에 공급되는 시간당 전압의 절대값은 피크치 전후로 서로 다른 것이 가능하다.
- <82> 이하 본 발명에 대하여 첨부된 도면에 따라서 보다 상세히 설명한다.
- <83> 본 발명은 이송물, 특히 광학기기에서 줌기능을 하는 렌즈에 부착되어 렌즈를 바로 구동시켜 원하는 이송을 얻는 것을 특징으로 한다. 이하 본 발명의 실시예에 대하여 설명한다.
- <84> 도 3은 본 발명에 의한 이송장치 제1 실시예의 전체 사시도이다. 본 발명의 제1 실시예에 의한 이송장치(10)는 렌즈(11)를 이송하기 위하여 가이드 수단(12)과 구동수단(13)을 포함하게 된다.

- <85>        가이드 수단(12)은 렌즈(11)가 이송되는 것을 안내하기 위한 것으로, 렌즈(11)와 직교하도록 연결된다. 가이드 수단(12)은 렌즈(11)의 테두리에 인접한 위치에서 렌즈를 관통하여 연결되는 것이 바람직하게 된다.
- <86>        구동수단(13)은 상기 렌즈(11) 테두리에 일측 끝단이 부착되며, 렌즈(11)와 동일 평면 상에 위치하게 된다. 구동수단(13)은 자체적으로 렌즈에 이송력을 전달할 수 있는 것으로써, 본 실시예에서는 압전재료(piezo-electric Material)로 형성된 압전 소자를 사용하게 된다.
- <87>        도 4a 및 4b에서, 렌즈(11)에는 가이드수단(12)이 관통하여 연결되어 있으며, 렌즈(11) 둘레로 구동수단(13)이 배열된다. 또한, 구동수단(13)의 테두리에는 질량체(14)가 부착된다. 질량체(14)는 구동수단의 이송력을 렌즈에 전달하는 것을 용이하게 하는 역할을 하며, 보다 상세한 설명은 후술한다. 또한, 도 4b에는 탄성수단(15)이 가이드 수단(12)과 렌즈(11) 사이에 배열되어 있다.
- <88>        본 발명의 이송장치는 상기와 같은 압전 소자로 형성된 구동수단(13)을 통해 렌즈(11)를 가이드 수단(12)을 따라서 직접 구동시키는 것을 특징으로 한다. 압전소자는 예를 들어 PZT라고 하는 복합 산화물 재료를 사용할 수 있다. PZT는 납(Pb), 지르코늄(Zr), 티타늄(Ti)의 영문 머리자를 따서 표기한 것으로, 압전체라고도 한다. 이러한 압전체는 힘을 가하면 순간적으로 전기가 발생하고, 또한 역으로 전기를 걸어주면 외부 형상이 변하게 된다.

- <89> 본 발명에서는 압전 소자의 이러한 성질을 이용하게 된다. 즉, 압전 소자에 전압을 가하게 되면, 압전소자가 변형하게 되고, 이러한 변형시의 가속력을 이용하여 렌즈를 직접적으로 이송시키게 되는 것이다.
- <90> 압전소자의 이러한 동작이 도 5에 도시되어 있다. 도 5에서 구동수단(13)인 압전소자는 전압이 0인 상태에서 평평한 형상을 유지하게 되며(b), 양의 전압이 걸릴때는 (a)의 형상을 갖게 된다. 반대로 음의 전압이 걸릴때는 (c)와 같은 형상을 갖게 된다. 압전소자에 가해지는 전압의 특성에 따라서 이와 같은 형상변화를 하게 되며, 본 발명은 압전소자의 이러한 형상변화에 따른 가속력을 이용하게 된다.
- <91> 본 실시예에서 가이드 수단(12)은 렌즈를 이송가능하도록 지지하고 있으며, 렌즈(11)와 가이드 수단(12) 간에는 일정한 상호작용력, 즉 마찰력이 작용하도록 조절되어 있다. 도 11은 본 발명의 이송수단의 제1 실시예의 작동 순서를 도시한 것으로, a 단계에서 가이드 수단(12)에 렌즈(11)가 지지되어 있고, 렌즈의 테두리에는 구동수단(13), 즉 압전 소자가 부착되어 있다. 또한 구동수단(13)의 테두리에는 일정 질량을 갖는 질량체(14)가 부착되어 있는 이송장치가 마련되어 있다.
- <92> b 단계에서는 상기 구동수단(13)에 전압을 가하여 질량체(14)를 이송방향으로 이동시킨다. 이는 구동수단인 압전 소자의 특성을 이용한 것으로, 압전 소자에 완만한 기울기를 갖는 전압 파형을 가하여 이송방향으로 압전소자를 구부리게 되는 것이다. 이때 렌즈(11)는 가이드 수단(12)과의 마찰력으로 인하여 제 위치를 유지하게 된다.
- <93> c 단계에서는 구동수단(13)인 압전소자에 가해졌던 전압이 b 단계에서의 전압의 기울기보다 급격하게 큰 기울기로 제거된다. 이때 압전소자는 원상태로 복귀되고 복귀시의 속도가 아주 빠르게 되어 렌즈(11)와 가이드 수단(12) 사이에 작용하는 마찰력을 이기



게 된다. 압전소자의 외측에 부착되는 질량체(14)는 전압이 빠르게 제거될 때의 기준점 역할을 하게 된다. 즉, 질량 중심이 렌즈 이송방향으로 치우쳐있도록 하는 역할을 하여 압전소자가 질량체를 기준으로 평평한 원래 형상으로 복귀하며, 렌즈가 압전소자를 따라 질량체가 위치하는 이송위치로 옮겨지게 된다.

<94> 압전소자는 자체적으로 질량을 갖고, 또한 이를 조절할 수도 있기 때문에 상기 질량체를 사용하지 않고도 상기와 같은 이송 동작을 수행할 수 있으며, 질량체를 사용하게 되면, 보다 효과적인 이송이 가능하게 된다.

<95> 이와 같은 동작을 수행하기 위하여 본 발명에 의한 제1 실시예에서는 렌즈(11)의 테두리에 압전소자와 같은 구동수단(13)을 부착하였고, 렌즈(11)는 가이드 수단(12)을 통해 안내되도록 구성한 것이다. 또한, 렌즈(11)와 가이드 수단(12) 사이에는 서로 상호작용력, 즉 마찰력이 작용하도록 연결하여야 한다. 즉, 꼭 들어맞도록 가이드 수단을 렌즈에 삽입하거나, 가이드 수단과 렌즈의 접촉면의 표면 조도를 적당하게 조절하는 방법으로 마찰력을 조정할 수 있게 된다. (도 8 참조)

<96> 상기와 같은 방법 이외에도 일정한 마찰력을 부여하기 위하여 본 발명에서는 도 4b 및 도 9에서와 같이 탄성수단(15)을 사용할 수 있다. 탄성수단(15)은 렌즈(11)와 가이드 수단(12) 사이에 배열되며, 렌즈와 가이드 수단에 상호작용력을 가하게 된다. 즉, 일측이 렌즈(11)에 고정되고, 타측이 가이드 수단(12)에 접촉되어 있는 판 스프링과 같은 것을 사용하게 된다.

<97> 렌즈(11)와 가이드 수단(12) 간의 마찰력은 마찰계수와 수직하중에 비례하게 되며, 탄성수단(15)은 렌즈와 가이드 수단 사이에 수직하중을 가하게 되며, 이러한 탄성수단에 의해 외부에서의 충격이나 렌즈 경통의 위치에 관계없이 일정한 정지위치를 유지할 수 있게 되는 효과를 얻을 수도 있다.

<98> 도 7은 렌즈프레임(16)을 도시하고 있다. 본 실시예에서 바람직하게는 렌즈(11)는 렌즈 프레임(16)에 고정되고, 렌즈프레임(16) 둘레에 압전소자가 삽입되어 고정되거나 접촉될 수 있도록 하였다. 이때 압전소자의 일측 끝단은 상기 렌즈프레임에 고정되고, 타측 끝단은 자유단으로 남아있게 된다. 렌즈프레임은 탄성적이지 않은 재질로 형성되는 것이 바람직하게 된다. 만약 렌즈 프레임이 탄성적이라면 구동수단에서 전달되는 이송력이 탄성적인 프레임에 흡수되어 렌즈에 이송력을 그대로 전달할 수 없게 되는 문제가 있기 때문이며, 따라서 상기 렌즈 프레임은 스틸(steel)과 같은 비탄성적인 재질로 형성하게 된다.

<99> 구동수단(13)인 압전소자는 도 3 내지 도 4b에서와 같이 렌즈(11)의 테두리 전체를 둘러싸는 링형상으로 형성될 수 있다. 압전소자가 링형상으로 형성되면 렌즈 전체에 균등한 이송력을 가할 수 있게 된다. 또한 압전소자는 렌즈의 테두리에 균등간격으로 이격되어 배열되는 것도 가능하다. 이는 도 10에 도시되어 있다.

<100> 도 10에서 압전소자(23)는 렌즈(11)의 테두리에 렌즈와 같은 평면상에 균등간격으로 이격되어 배열되어 있다. 압전소자(23)들은 모두 같은 크기와 같은 변형량을 갖는 것으로 배열하였으며, 렌즈(11)에 균일한 이송력을 전달하고, 또한 렌즈에 가해지는 힘이 치우침이 없도록 렌즈 둘레에 같은 각도로 이격되어 배열된다. 이와 같은 배열은 압전소

자의 사용량을 줄일 수 있는 효과가 있게 되며, 필요한 이송력에 따라 압전소자를 적절히 조정하는 것도 가능함을 보여준다.

<101> 본 실시예에서 가이드 수단(12)은 렌즈(11)의 테두리측에 인접한 위치에서 렌즈를 관통하여 배열된다. 상기 가이드 수단(12)은 도 3에서 도시한 바와 같이 원형의 바(bar)로 형성되며, 원형의 바를 사용하게 되면 가이드 수단(12)은 적어도 2개가 렌즈를 관통하여 배열되어야 한다. 이는 렌즈가 중력의 변화에 따라서 흔들리게 되는 것을 방지하기 위한 것으로, 상하 또는 어떠한 각도로든 최소 2개가 배열되어야 한다.

<102> 또한, 상기 가이드 수단(12)은 도 6에 도시한 바와 같이 적어도 1개의 다각형의 바(bar)가 될 수도 있다. 다각형의 바를 사용하게 되면 렌즈(11)가 바를 중심으로 회전하지 못하게 되어 렌즈 이송에 따라서 위치가 변경되지 않게 된다. 상기 다각형의 바는 삼각, 사각, 오각 등 여러가지 형상이 가능하게 되며, 이러한 다각형의 바는 적어도 1개 이상 배열되면 렌즈의 이송을 가능하게 하며, 렌즈의 흔들림도 방지할 수 있게 된다.

<103> 본 발명의 제1 실시예에 의한 이송장치(10)는 구동수단(13)에 가해지는 전압의 파형에 따라 구동수단이 렌즈를 움직일 수 있도록 하는 가속력을 발생하게 되는 것을 특징으로 한다. 본 실시예에서 구동수단(13)으로는 압전소자를 사용하게 되며, 압전소자에 가해지는 전압 파형은 도 11에 도시되어 있다.

<104> 도 11의 하단에 도시된 바와 같이, b구간에서는 전압(V)은 완만한 기울기로 상승하게 되며, 이때 압전소자는 렌즈와 가이드수단 사이의 마찰력을 이기지 못하는 못하고, 압전소자의 타측 끝단이 이송방향으로 구부러지게 된다. 전압이 피크점까지 상승한 후, c구간에서 전압은 급격한 기울기로 떨어지게 되며, 이때 압전소자는 구부러져서 이송방

향으로 치우쳐져 있던 압전소자의 타측 끝단을 기준으로 원상태로 복귀하게 되며, 이에 의해 렌즈는 가이드 수단과의 마찰력을 이기고 전진하게 된다.

<105> 도 12에서는 도 11과 반대의 작동상태를 도시하고 있다. 도 12에서 b구간은 급격한 기울기를 가진 상태로 상승하는 전압 파형을 갖게 되고, 이송장치의 구동수단에 b구간에 서와 같은 전압(V)이 가해지게 되면 압전소자는 급격한 가속력을 렌즈에 가하게 되며, 이는 렌즈가 가이드수단과의 마찰력을 극복하고 이송방향으로 전진할 수 있도록 하게 된다. 그 후 c구간에서 다시 전압의 위상은 완만한 기울기로 하강하게 되며 이때 렌즈는 가이드수단과의 마찰력에 의해 정지해있게 되며, 구부러져있던 압전소자의 타측끝단이 이송방향으로 원상복귀하여 평평하게 펴지게 된다.

<106> 상기 도 11 및 도 12에서 본 바와 같이, 본 발명에 의한 실시예에 따른 이송수단의 작동을 위해서는 전압(V)은 그 시간당 전압의 절대값이 피크치 전후로 서로 다른 것이어야 하며, 특히 급격한 기울기를 갖는 구간에서는 전압 위상의 하강 또는 상승으로 인한 가속력이 렌즈와 가이드수단 사이의 상호작용력, 즉 마찰력을 이길 수 있어야 한다.

<107> 도 13 및 14는 본 발명에 의한 제 1 실시예의 이송장치의 다른 작동모드를 도시하고 있다. 상기 도 11 및 도 12의 작동모드를 기본 모드(basic mode)라고 하면, 도 13 및 도 14의 작동모드는 스피드 모드(speed mode)라고 할 수 있다.

<108> 도 13에서, 이송장치는 세가지 단계를 거쳐서 하나의 동작을 완료하게 된다. 먼저, b구간에서 이송장치의 구동수단(13)에 입력되는 전압(V)은 완만한 기울기를 갖고 상승하게 된다. 이 경우 렌즈와 가이드수단 사이의 마찰력에 의해 렌즈(11)는 정지상태를 유지하게 되고, 구동수단인 압전소자의 타측만 렌즈 이송방향으로 구부러지게 된다. c단계에서는 압전소자에 가해지는 전압(V)은 급격한 기울기로 음의 전압까지 위상이 낮아지게

된다. 이러한 전압에 의하여 압전소자는 원상태로 펴졌다가 다시 반대방향으로 구부러지게 된다. c단계는 급격하게 진행되기 때문에 전방에 치우쳐서 위치하는 질량체는 그대로 있으려고 하는 관성력이 작용하고, 압전소자는 상기 질량체를 기준으로 렌즈를 가이드 수단을 따라 전방으로 이송시키게 된다. d단계에서는 다시 구부러져있는 압전소자를 원상태로 평평하게 복귀시키게 되며, 이때의 전압은 상기 b단계에서와 같은 완만한 기울기를 갖는 전압이 된다.

<109> 도 14는 상기 도 13과 달리 렌즈 이송을 위한 가속력을 가하는 단계가 b 및 d단계로 구성되고, c단계에서는 완만한 기울기를 갖는 전압을 제공하여 압전소자의 질량체를 전후방향으로 구부리도록 하는 동작을 하게 된다.

<110> 도 13 및 도 14의 작동모드는 도 11 및 도 12의 작동모드와 비교할 때, 1 싸이클(cycle)에 2변위를 진행하게 되는 스피드 모드(speed mode)라고 할 수 있다. 따라서 도 11 및 도 12의 기본 모드(basic mode)보다 빠른 이송이 가능한 장점이 있다.

<111> 상기 도 13 및 도 14에서 본 바와 같이, 본 발명에 의한 실시예에 따른 이송수단의 작동을 위해서는 전압은 그 시간당 전압의 절대값이 피크치 전후로 서로 다른 것이어야 하며, 특히 급격한 기울기를 갖는 구간에서는 전압 위상의 하강 또는 상승으로 인한 가속력이 렌즈와 가이드수단 사이의 상호작용력, 즉 마찰력을 이길 수 있어야 하는 것은 상기 도 11 및 도 12의 경우와 동일하다.

<112> 도 15는 본 발명에 의한 이송장치의 제2 실시예의 전체 사시도이다. 본 발명의 제2 실시예에 의한 이송장치(30)는 렌즈(31)를 이송하기 위한 가이드 수단(32)과 구동수단





(33)을 포함하는 것은 제1 실시예와 동일하다. 제 2 실시예에서는 상기 제1 실시예와 달리 구동수단(33)의 배열 위치가 다르게 된다.

<113> 가이드 수단(32)은 렌즈(31)가 이송되는 것을 안내하기 위한 것으로, 렌즈(31)와 직교하도록 연결된다. 구동수단(33)은 상기 제1 실시예에서와 마찬가지로 자체적으로 렌즈에 이송력을 전달할 수 있는 것으로써, 압전재료(piezo-electric Material)로 형성된 압전 소자를 사용하게 된다.

<114> 제2 실시예에 따른 이송장치는 가이드 수단(32)이 렌즈를 이송가능하도록 지지하고 있으며, 렌즈(31)와 가이드 수단(32) 간에는 일정한 상호작용력, 즉 마찰력이 작용하도록 조절되어 있다. 구동수단으로 사용되는 압전소자(33)는 일측이 렌즈(31)의 후방면에 렌즈와 직교하도록, 즉 가이드 수단과 평행하도록 부착되어 있다.

<115> 이러한 구조는 도 16a 및 16b에 좀더 상세하게 도시되어 있다. 도 16a에서 렌즈(31)는 렌즈 프레임(36)에 결합되어 있고, 렌즈 프레임(36) 후방면에는 압전소자(33)가 부착되어 있다. 압전소자의 끝단에는 질량체(34)가 부착되어 있으며, 또한 렌즈 프레임(36)에는 가이드 수단(32)이 관통하여 연결되어 있다. 또한 탄성수단(35)이 가이드 수단과 렌즈 프레임 사이에 배열되어 있다.

<116> 렌즈 프레임(36)은 렌즈의 둘레를 감싸도록 형성되고, 또한 압전소자의 일측 끝단이 렌즈 프레임의 일측면에 고정된다. 도 16a 및 b에서는 렌즈 프레임(36)을 도시하고 있지만 이러한 렌즈 프레임을 사용하지 않고 렌즈(31) 자체를 사용하여 압전소자와 연결시키는 것도 가능하며, 또한 이러한 경우 가이드 수단(32)은 렌즈(31)의 테두리 둘레에 인접하여 렌즈를 관통하여 연결된다.



- <117> 제2 실시예의 구동수단은 PZT로된 압전소자를 사용하게 되며, 변형시의 가속력을 이용하여 렌즈를 직접적으로 이송시키게 되며, 이는 앞서 제1 실시예에서 설명한 바와 같다. 제2 실시예에서의 압전소자의 동작이 도 17에 도시되어 있다.
- <118> 도 17에서 구동수단(33)인 압전소자는 전압이 0인 상태에서 일정 두께를 가진 형상을 유지하게 되며(b), 양의 전압이 걸릴때는 (a)와 같이 두꺼워지는 형상을 갖게 된다. 즉 적층된 압전소자들 간의 간격이 벌어져서 전체적인 길이가 길어지게 된다. 반대로 음의 전압이 걸릴때는 (c)와 같이 두께가 얇아지게 된다. 본 실시예에서는 이와 같은 형상변화를 하는 압전소자를 사용하게 되고, 압전소자의 이러한 형상변화에 따른 가속력을 이용하게 된다.
- <119> 도 21은 본 발명의 제2 실시예에 따른 이송장치의 작동단계를 설명한 도면이다. 도 21에서, a단계에서는 타측에 질량체(34)가 부착되고, 일측은 렌즈(31)에 부착되어 있는 압전소자를 마련하게 된다.
- <120> b 단계에서는 상기 구동수단(33)인 압전소자에 전압(V)을 가하여 질량체(34)를 이송방향으로 이동시킨다. 이는 구동수단인 압전 소자의 특성을 이용한 것으로, 압전 소자에 완만한 기울기를 갖는 전압 파형을 가하여 이송방향으로 압전소자의 길이를 늘이는 것이다. 이때 렌즈(31)는 가이드 수단(32)과의 마찰력으로 인하여 제 위치를 유지하게 된다.
- <121> c 단계에서는 구동수단(33)인 압전소자에 가해졌던 전압(V)이 b 단계에서의 전압의 기울기보다 급격하게 큰 기울기로 제거된다. 이때 압전소자는 원상태로 복귀되고 복귀시의 속도가 아주 빠르게 되어 렌즈(31)와 가이드 수단(32) 사이에 작용하는 마찰력을 이기게 된다. 압전소자의 외측에 부착되는 질량체(34)는 전압이 빠르게 제거될 때의 기준

점 역할을 하게 된다. 즉, 질량 중심이 렌즈 이송방향으로 치우쳐있도록 하는 역할을 하여 압전소자가 질량체를 기준으로 원래 형상으로 복귀하며, 렌즈가 압전소자를 따라 질량체가 위치하는 이송위치로 옮겨지게 된다.

<122> 압전소자는 자체적으로 질량을 갖고, 또한 이를 조절할 수도 있기 때문에 상기 질량체를 사용하지 않고도 상기와 같은 이송 동작을 수행할 수 있으며, 질량체를 사용하게 되면, 보다 효과적인 이송이 가능하게 된다.

<123> 상기와 같은 제2 실시예에서, 렌즈(31)와 가이드 수단(32) 사이에는 서로 상호작용력, 즉 마찰력이 작용하도록 연결하여야 한다. 즉, 상기 제1 실시예에서와 동일하게, 꼭 들어맞도록 가이드 수단을 렌즈에 삽입하거나, 가이드 수단과 렌즈의 접촉면의 표면 조도를 적당하게 조절하는 방법으로 마찰력을 조정할 수 있게 된다. (도 8 참조)

<124> 상기와 같은 방법 이외에도 일정한 마찰력을 부여하기 위하여 본 발명에서는 도 16a 및 도 9에서와 같이 탄성수단(35)을 사용할 수 있다. 탄성수단(35)은 렌즈(31)와 가이드 수단(32) 사이에 배열되며, 렌즈와 가이드 수단에 상호작용력을 가하게 된다. 즉, 일측이 렌즈(31)에 고정되고, 타측이 가이드 수단(32)에 접촉되어 있는 판 스프링과 같은 것을 사용하게 된다.

<125> 렌즈(31)와 가이드 수단(32) 간의 마찰력은 마찰계수와 수직하중에 비례하게 되며, 탄성수단(35)은 렌즈와 가이드 수단 사이에 수직하중을 가하게 되며, 이러한 탄성수단에 의해 외부에서의 충격이나 렌즈 경통의 위치에 관계없이 일정한 정지위치를 유지할 수 있게 되는 효과를 얻을 수도 있음은 앞서 본 제1 실시예에서와 같다.

<126> 본 실시예에서 바람직하게는 렌즈(31)는 렌즈 프레임(36)에 고정되고, 렌즈프레임(36) 일측면에 압전소자가 삽입되어 고정되거나 접촉될 수 있도록 하였다. 이때 압전소자의 일측 끝단은 상기 렌즈프레임에 고정되고, 타측 끝단은 자유단으로 남아있게 된다. 렌즈프레임은 탄성적이지 않은 재질로 형성되는 것이 바람직하게 된다. 만약 렌즈 프레임이 탄성적이라면 구동수단에서 전달되는 이송력이 탄성적인 프레임에 흡수되어 렌즈에 이송력을 그대로 전달할 수 없게 되는 문제가 있기 때문이며, 따라서 상기 렌즈 프레임은 스틸(steel)과 같은 비탄성적인 재질로 형성하게 된다.

<127> 구동수단(33)인 압전소자는 제1 실시예에서와 같이 렌즈(31)의 일측면 테두리에 인접하여 부착되는 링형상으로 형성될 수 있다. 압전소자가 링형상으로 형성되면 렌즈 전체에 균등한 이송력을 가할 수 있게 된다. 또한 압전소자는 렌즈의 일측면 테두리에 인접하여 균등간격으로 이격되어 배열되는 것도 가능하다. 이는 도 25에 도시되어 있다.

<128> 도 25에서 압전소자(43)는 렌즈(31)의 일측면, 즉 도면에서 후방면에 렌즈와 직교하도록 균등간격으로 이격되어 배열되어 있다. 압전소자(43)들은 모두 같은 크기와 같은 변형량을 갖는 것으로 배열하였으며, 렌즈(31)에 균일한 이송력을 전달하고, 또한 렌즈에 가해지는 힘이 치우침이 없도록 렌즈 둘레에 같은 각도로 이격되어 배열된다. 이와 같은 배열은 압전소자의 사용량을 줄일 수 있는 효과가 있게 되며, 필요한 이송력에 따라 압전소자를 적절히 조정하는 것도 가능함을 보여준다.

<129> 본 실시예에서 가이드 수단(32)은 렌즈(31)의 테두리측에 인접한 위치에서 렌즈를 관통하여 배열된다. 상기 가이드 수단(32)은 도 15에서 도시한 바와 같이 원형의 바(bar)로 형성되며, 원형의 바를 사용하게 되면 가이드 수단(32)은 적어도 2개가 렌즈를

관통하여 배열되어야 한다. 이는 렌즈가 중력의 변화에 따라서 흔들리게 되는 것을 방지하기 위한 것으로, 상하 또는 어떠한 각도로든 최소 2개가 배열되어야 한다.

<130> 또한, 상기 가이드 수단(32)은 앞서 제1 실시예의 도 6에 도시한 바와 같이 적어도 1개의 다각형의 바(bar)가 될 수도 있다. 다각형의 바를 사용하게 되면 렌즈(31)가 바를 중심으로 회전하지 못하게 되어 렌즈 이송에 따라서 위치가 변경되지 않게 된다. 상기 다각형의 바는 삼각, 사각, 오각 등 여러가지 형상이 가능하게 되며, 이러한 다각형의 바는 적어도 1개 이상 배열되면 렌즈의 이송을 가능하게 하며, 렌즈의 흔들림도 방지할 수 있게 된다.

<131> 본 발명의 제1 실시예에 의한 이송장치(30)는 구동수단(33)에 가해지는 전압의 파형에 따라 구동수단이 렌즈를 움직일 수 있도록 하는 가속력을 발생하게 되는 것을 특징으로 한다. 본 실시예에서 구동수단(33)으로는 압전소자를 사용하게 되며, 압전소자에 가해지는 전압 파형은 도 21에 도시되어 있다.

<132> 도 21의 하단에 도시된 바와 같이, b구간에서는 전압은 완만한 기울기로 상승하게 되며, 이때 압전소자는 렌즈와 가이드수단 사이의 마찰력을 이기지 못하는 못하게 되고, 압전소자의 타측 끝단이 이송방향으로 전진하게 된다. 전압이 피크점까지 상승한 후, c구간에서 전압은 급격한 기울기로 떨어지게 되며, 이때 압전소자는 원상태로 복귀하여 이송방향으로 치우쳐져 있던 압전소자의 타측 끝단을 기준으로 렌즈를 이동시킨다. 이에 의해 렌즈는 가이드 수단과의 마찰력을 이기고 전진하게 된다.

<133> 도 22에서는 도 21과 반대의 작동상태를 도시하고 있다. 도 22에서 b구간은 급격한 기울기를 가진 상태로 상승하는 전압 파형을 갖게 되고, 이송장치의 구동수단에 b구간에서와 같은 전압(V)이 가해지게 되면, 압전소자(33)는 급격한 가속력을 렌즈(31)에 가

하게 되며, 이는 렌즈가 가이드수단과의 마찰력을 극복하고 이송방향으로 전진할 수 있도록 하게 된다. 그 후 c구간에서 다시 전압의 위상은 완만한 기울기로 하강하게 되며 이때 렌즈는 가이드수단과의 마찰력에 의해 정지해있게 되며, 늘어나있던 압전소자의 타측끝단이 이송방향으로 원상복귀하여 원래의 길이로 복귀하게 된다.

<134>      상기 도 21 및 도 22에서 본 바와 같이, 본 발명에 의한 실시예에 따른 이송수단의 작동을 위해서는 전압은 그 시간당 전압의 절대값이 피크치 전후로 서로 다른 것이어야 하며, 특히 급격한 기울기를 갖는 구간에서는 전압 위상의 하강 또는 상승으로 인한 가속력이 렌즈와 가이드수단 사이의 상호작용력, 즉 마찰력을 이길 수 있어야 한다.

<135>      도 23 및 24는 본 발명에 의한 제2 실시예의 이송장치의 다른 작동모드를 도시하고 있다. 상기 도 21 및 도 22의 작동모드를 기본 모드(basic mode)라고 하면, 도 23 및 도 24의 작동모드는 스피드 모드(speed mode)라고 할 수 있다.

<136>      도 23에서, 이송장치는 세가지 단계를 거쳐서 하나의 동작을 완료하게 된다. 먼저, b구간에서 이송장치의 구동수단(33)에 입력되는 전압(V)은 완만한 기울기를 갖고 상승하게 된다. 이 경우 렌즈와 가이드수단 사이의 마찰력에 의해 렌즈(31)는 정지상태를 유지하게 되고, 구동수단인 압전소자의 타측만 렌즈 이송방향으로 전진하게 된다. c단계에서는 압전소자에 가해지는 전압은 급격한 기울기로 음의 전압까지 위상이 낮아지게 된다. 이러한 전압에 의하여 압전소자는 원상태로 복귀하여 원래의 길이로 되었다가 다시 일정길이 축소된다. C단계는 급격하게 진행되기 때문에 전방에 치우쳐서 위치하는 질량체는 그대로 있으려고 하는 관성력이 작용하고, 압전소자는 상기 질량체를 기준으로 렌즈를 가이드 수단을 따라 전방으로 이송시키게 된다. d단계에서는 다시 축소되어 있는 압전소

자를 원상태로 평평하게 복귀시키게 되며, 이때의 전압은 상기 b단계에서와 같이 완만한 기울기를 갖는 전압이 된다.

<137> 이때 c단계에서 음의 전압의 피크치는 양의 전압에서의 피크치보다 그 절대값이 다르게 되는데, 이는 압전소자의 팽창 및 수축의 경우, 그 수축량이 팽창량과 같지 않게 되는 문제가 있기 때문이다. 통상적으로 제2 실시예에서와 같은 수축 팽창형 압전소자의 경우 수축량이 팽창량보다 작게 되며, 이러한 특성으로 인하여 그 공급되는 전압의 피크치의 절대값 역시 다르게 되는 것이다.

<138> 도 24는 상기 도 23과 달리 렌즈 이송을 위한 가속력을 가하는 단계가 b 및 d단계로 구성되고, c단계에서는 완만한 기울기를 갖는 전압을 제공하여 압전소자의 질량체를 전후방향으로 전후진시키는 동작을 하게 된다.

<139> 도 23 및 도 24의 작동모드는 도 21 및 도 22의 작동모드와 비교할 때, 1 사이클(cycle)에 2변위를 진행하게 되는 스피드 모드(speed mode)라고 할 수 있다. 따라서 도 21 및 도 22의 기본 모드(basic mode)보다 빠른 이송이 가능한 장점이 있다.

<140> 상기 도 23 및 도 24에서 본 바와 같이, 본 발명에 의한 실시예에 따른 이송수단의 작동을 위해서는 전압은 그 시간당 전압의 절대값이 피크치 전후로 서로 다른 것이어야 하며, 특히 급격한 기울기를 갖는 구간에서는 전압 위상의 하강 또는 상승으로 인한 가속력이 렌즈와 가이드수단 사이의 상호작용력, 즉 마찰력을 이길 수 있어야 하는 것은 상기 도 21 및 도 22의 경우와 동일하다.

- <141> 본 발명에 의한 이송장치는 도 18에서와 같이 가이드 수단으로 외부프레임(52)을 이용할 수 있다. 외부프레임을 가이드수단으로 사용하는 제3 실시예를 설명한다.
- <142> 제3 실시예에서는 제2 실시예에서와 같이 렌즈(51) 및 렌즈(51)의 일측면에 렌즈 이송방향으로 평행하게 부착되어 있는 구동수단(53)을 포함하게 된다. 상기 구동수단(53)은 압전소자를 사용할 수 있다. 제3 실시예는 가이드 수단으로 외부프레임(52)을 사용하는 것이 특징인데, 외부프레임(52)은 카메라 같은 광학기기의 렌즈부를 형성하는 경통이 된다. 외부 프레임(52)은 렌즈(51)와 렌즈 테두리면에서 접촉하여 렌즈의 전후이동을 안내하게 된다. 즉, 렌즈의 테두리면과 외부 프레임이 서로 접촉하면서 그 사이에 마찰력이 발생하게 되어 렌즈가 외부 프레임 안에서 자유이동하는 것을 방지할 수 있고, 구동수단의 구동력을 통해서만 이동할 수 있도록 조정할 수 있다.
- <143> 외부 프레임(52)은 바람직하게는 도 18에서와 같은 오목부(61)를 포함하게 되고, 오목부(61)는 다각형의 형상이 될 수 있고, 또는 원형의 호형상이 될 수도 있다. 상기 외부 프레임의 오목부(61)에는 렌즈(51)에서부터 돌출하여 형성되는 돌출부(62)가 삽입된다. 돌출부(62)는 렌즈(51)를 가공하여 일체로 형성할 수도 있으며, 앞서 제1 및 제2 실시예에서와 같이 렌즈 프레임을 사용하는 경우 렌즈 프레임에 형성할 수도 있다. 이러한 렌즈 프레임(56)은 도 19에 도시되어 있다. 외부 프레임(52)의 오목부(61)는 렌즈 이동방향으로 길게 형성되며, 렌즈가 외부프레임에 형성된 오목부를 따라 이동하게 된다.
- <144> 이와 같은 형상의 외부 프레임을 사용하게 되면, 렌즈의 이송장치에 있어서 렌즈를 관통하는 가이드 바와 같은 가이드 수단을 사용할 필요가 없게 되며, 렌즈 이송구조가 보다 더 간단하게 되고, 렌즈에 가이드 수단을 관통시킬 수 있도록 가공하는 공정을 생략할 수 있게 된다. 또한 상기 오목부(61) 및 돌출부(62)를 다각형의 단면을 갖도록 형



성할 수 있어서, 적어도 1쌍의 오목부(61) 및 돌출부(62)가 존재하면 렌즈의 흔들림 없이 그 정지위치를 유지할 수도 있게 된다.

<145> 렌즈와 외부 프레임 사이의 마찰력의 증대를 위해, 또한 그 사이의 원활한 접촉 유지를 위해, 렌즈의 돌출부(62)에는 도 19에서와 같은 탄성수단(55)을 형성할 수 있다. 탄성수단(55)은 중앙부 일측이 외부 프레임에 항상 접촉하고 있으며, 양끝단은 돌출부(62)에 고정되어 있는 구조의 판 스프링을 사용할 수 있다.

<146> 상기와 같은 제3 실시예의 이송장치(50)는 제2 실시예에서와 같이 압전소자가 렌즈의 일측면에 렌즈 테두리와 인접하여 균등간격으로 이격되어 배열될 수 있다. 또한 렌즈 일측면에 렌즈 테두리와 인접한 부위를 감싸도록 링형상으로 배열되는 것도 가능하게 된다. 또한 구동수단인 압전소자에는 소정 질량을 갖는 질량체를 부착할 수 있음은 앞서 본 제1 및 제2 실시예에서와 같다.

<147> 도 20은 본 발명에 의한 제3 실시예에서, 렌즈(51) 및 렌즈에 형성되는 돌출부(62), 압전소자(53)를 도시하고 있다. 도 20에서, 렌즈에 형성되는 돌출부(62)의 후방면은 단차지게 형성되어 렌즈의 평균 두께보다 얇은 두께로 형성되는 것이 가능하며, 압전소자(53)는 이러한 돌출부(62)의 후방에 부착된다. 이와 같이 돌출부의 후방면을 단차지게 형성하고, 이러한 돌출부의 후방면에 압전소자를 부착하게 되면, 압전소자가 부착된 렌즈 이송장치의 이송방향으로의 전체 길이를 줄일 수 있게 되는 효과가 있게 된다. 이는 전체적인 광학기기의 크기를 줄이는데 기여하게 된다.

<148> 제3 실시예에 따른 이송장치의 작동모드 역시 제2 실시예에서와 같은 기본 모드 및 스피드 모드를 모두 적용할 수 있다. 또한, 이러한 이송장치에 공급되는 전압의 파형 역시 그 시간당 전압의 절대값이 피크치 전후로 서로 다른 특징을 갖게 된다.

<149> 본 발명의 이송장치는 초소형 렌즈 모듈뿐만 아니라, 컴팩트 필름 줌 카메라 및 디지털 줌 카메라, 각종 감시용 카메라, 캠코더의 줌 구동장치 등으로 사용할 수 있게 된다. 또한 이는 압전소자에 의한 구동이므로 자계의 영향을 받지 않게 되어 자계의 접근이 어려운 장소의 탐지(예, MRI촬영), 감시용 카메라의 줌 기구 등에 적용하는 것이 가능하게 된다. 또한, 적절한 가이드 만 제공되면, 종래의 구동구조보다 긴 이송거리도 이송이 가능하게 되어 긴 초점거리의 변화를 요구하는 높은 확대 비율의 줌 렌즈 기구를 구현할 수 있게 되며, 이러한 특성으로 인해 종래의 전자기 모터를 대체할 수 있게 된다.

#### 【발명의 효과】

<150> 이상과 같이 본 발명에 의하면 렌즈와 작동기의 일체형 구조를 제공하여, 렌즈 구동부의 구조를 단순화시키고, 구동부의 단순화에 의해 줌 렌즈부의 크기를 소형화시킬 수 있는 효과가 있게 된다.

<151> 또한, 본 발명은 구동수단이 렌즈를 직접 선형구동시켜서 높은 구동 효율을 얻을 수 있으며, 렌즈의 위치를 직접적으로 제어할 수 있고, 렌즈의 이송거리를 다른 구성요소들에 의해 제약받지 않도록 하는 렌즈 이송구조를 제공하는 효과가 있게 된다.

<152> 또한 본 발명의 이송장치는 별도의 에너지 공급 없이도 렌즈의 위치가 그대로 유지될 수 있도록 할 수 있으며, 렌즈의 위치를 초정밀 제어하여 미세 초점 조절 및 미세 배율 조정, 높은 해상도를 가능하게 하는 이송장치를 얻을 수 있다.

<153> 또한, 본 발명에 의한 이송장치를 사용하는 방법에 의하면 상기와 같은 이송장치를 사용함에 있어서 여러가지 이송모드를 선택할 수 있도록 하는 효과도 있다.

<154> 본 발명은 특정한 실시예에 관련하여 도시하고 설명하였지만, 이하의 특허청구범위에 의해 마련되는 본 발명의 정신이나 분야를 벗어나지 않는 한도 내에서 본 발명이 다양하게 개조 및 변화될 수 있다는 것을 당업계에서 통상의 지식을 가진 자는 용이하게 알 수 있음을 밝혀두고자 한다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

이송물을 이송하기 위한 이송장치에 있어서,  
상기 이송물에 연결되어 이송을 안내하는 가이드 수단; 및  
상기 이송물에 부착되어, 상기 이송물이 상기 가이드수단과 상호작용하는 힘보다 큰 힘을 상기 이송물에 가하는 구동수단;을 포함하는 이송장치.

**【청구항 2】**

제 1항에 있어서, 상기 구동수단은 일측 끝단이 상기 이송물에 고정되어 있고, 전원의 공급에 의해 작동하는 압전 소자인 것을 특징으로 하는 이송장치.

**【청구항 3】**

제 2항에 있어서, 상기 압전 소자의 타측 끝단에는 소정 질량의 질량체가 부착되는 것을 특징으로 하는 이송장치.

**【청구항 4】**

제 1항에 있어서, 상기 이송장치는,  
상기 이송물과 상기 가이드 수단이 서로 탄성적으로 접촉하도록 하여, 상기 이송물과 상기 가이드 수단에 탄성력에 비례하는 상호작용력을 부여하는 탄성수단을 추가적으로 포함하는 것을 특징으로 하는 이송장치.

**【청구항 5】**

제 2항에 있어서, 상기 압전소자에 공급되는 시간당 전압의 절대값은 피크치 전후로 서로 다른 것을 특징으로 하는 이송장치.

**【청구항 6】**

광학기기의 렌즈를 이송하기 위한 이송장치에 있어서,  
상기 렌즈와 직교하도록 연결되며, 렌즈의 전후진을 안내하는 가이드 수단; 및  
상기 렌즈와 동일평면 상에 위치하도록 일측 끝단이 렌즈 테두리에 고정되고, 상기  
렌즈와 상기 가이드수단이 상호 작용하는 힘 보다 큰 이송력을 상기 렌즈에 가하는 구  
동수단;  
을 포함하는 이송장치.

**【청구항 7】**

제 6항에 있어서, 상기 구동수단은 전원의 공급에 의해 작동하는 압전 소자인 것을  
특징으로 하는 이송장치.

**【청구항 8】**

제 7항에 있어서, 상기 압전 소자의 타측 끝단에는 소정 질량의 질량체가 부착되는  
것을 특징으로 하는 이송장치.

**【청구항 9】**

제 8항에 있어서, 상기 압전소자는 상기 렌즈의 테두리에 균등간격으로 이격되어  
배열되는 것을 특징으로 하는 이송장치.

**【청구항 10】**

제 8항에 있어서, 상기 압전소자는 상기 렌즈의 테두리 전체를 둘러싸는 링 형상인  
것을 특징으로 하는 이송장치.

**【청구항 11】**

제 7항에 있어서, 상기 이송장치는 상기 렌즈의 둘레를 감싸는 렌즈 프레임을 추가적으로 포함하고, 상기 압전 소자의 일측 끝단은 상기 렌즈 프레임에 고정되는 것을 특징으로 하는 이송장치.

**【청구항 12】**

제 6항에 있어서, 상기 가이드 수단은 상기 렌즈의 테두리에 인접한 위치에서 상기 렌즈를 관통하여 연결되는 것을 특징으로 하는 이송장치.

**【청구항 13】**

제 12항에 있어서, 상기 가이드 수단은 적어도 1개 이상의 다각형의 바(bar)인 것을 특징으로 하는 이송장치.

**【청구항 14】**

제 12항에 있어서, 상기 가이드 수단은 적어도 2개 이상의 원통형의 바(bar)인 것을 특징으로 하는 이송장치.

**【청구항 15】**

제 6항에 있어서, 상기 이송장치는,

상기 렌즈와 상기 가이드 수단이 서로 탄성적으로 접촉하도록 하여, 상기 렌즈와 상기 가이드 수단에 탄성력에 비례하는 상호작용력을 부여하는 탄성수단을 추가적으로 포함하는 것을 특징으로 하는 이송장치.

**【청구항 16】**

제 7항에 있어서, 상기 압전소자에 공급되는 시간당 전압의 절대값은 피크치 전후로 서로 다른 것을 특징으로 하는 이송장치.

**【청구항 17】**

광학기기의 렌즈를 이송하기 위한 이송장치에 있어서,  
상기 렌즈와 직교하도록 연결되며, 렌즈의 전후진을 안내하는 가이드 수단; 및  
일측 끝단이 상기 렌즈의 일측면에 렌즈와 직교하도록 고정되고, 상기 렌즈와 상기 가이드 수단이 상호작용하는 힘 보다 큰 이송력을 상기 렌즈에 가하는 구동수단;  
을 포함하는 이송장치.

**【청구항 18】**

제 17항에 있어서, 상기 구동수단은 전원의 공급에 의해 작동하는 압전 소자인 것을 특징으로 하는 이송장치.

**【청구항 19】**

제 18항에 있어서, 상기 압전 소자의 타측 끝단에는 소정 질량의 질량체가 부착되는 것을 특징으로 하는 이송장치.

**【청구항 20】**

제 19항에 있어서, 상기 압전소자는 상기 렌즈의 일측면에 테두리와 인접하여 균등 간격으로 이격되어 배열되는 것을 특징으로 하는 이송장치.

**【청구항 21】**

제 19항에 있어서, 상기 압전소자는 상기 렌즈의 일측면에 테두리와 인접하도록 원형의 링 형상으로 배열되는 것을 특징으로 하는 이송장치.

**【청구항 22】**

제 18항에 있어서, 상기 이송장치는 상기 렌즈의 둘레를 감싸는 렌즈 프레임을 추가적으로 포함하고, 상기 압전 소자의 일측 끝단은 상기 렌즈 프레임에 고정되는 것을 특징으로 하는 이송장치.

**【청구항 23】**

제 17항에 있어서, 상기 이송장치는,

상기 렌즈와 상기 가이드 수단이 서로 탄성적으로 접촉하도록 하여, 상기 렌즈와 상기 가이드 수단에 탄성력에 비례하는 상호작용력을 부여하는 탄성수단을 추가적으로 포함하는 것을 특징으로 하는 이송장치.

**【청구항 24】**

제 17항에 있어서, 상기 가이드 수단은 상기 렌즈의 테두리에 인접한 위치에서 상기 렌즈를 관통하여 연결되는 것을 특징으로 하는 이송장치.

**【청구항 25】**

제 24항에 있어서, 상기 가이드 수단은 적어도 1개 이상의 다각형의 바(bar)인 것을 특징으로 하는 이송장치.



**【청구항 26】**

제 24항에 있어서, 상기 가이드 수단은 적어도 2개 이상의 원통형의 바(bar)인 것을 특징으로 하는 이송장치.

**【청구항 27】**

제 17항에 있어서, 상기 가이드 수단은 상기 렌즈와 렌즈 테두리면에서 접촉하여 상기 렌즈의 전후이동을 안내하는 외부프레임인 것을 특징으로 하는 이송장치.

**【청구항 28】**

제 27항에 있어서, 상기 렌즈는 렌즈의 테두리로부터 반경방향으로 돌출하는 적어도 하나의 돌출부를 갖고, 상기 외부프레임에는 상기 돌출부가 수용되는 오목부가 렌즈의 이동경로를 따라 형성되는 것을 특징으로 하는 이송장치.

**【청구항 29】**

제 27항에 있어서, 상기 압전 소자는 상기 돌출부의 일측에 고정되는 것을 특징으로 하는 이송장치.

**【청구항 30】**

제 18항에 있어서, 상기 압전소자에 공급되는 시간당 전압의 절대값은 피크치 전후로 서로 다른 것을 특징으로 하는 이송장치.

**【청구항 31】**

제 6항 또는 제 17항의 이송장치에 의해 렌즈를 이송하는 방법에 있어서,

- a. 구동수단의 타측 끝단의 위치를 렌즈의 이송방향으로 이동시키는 단계; 및

b. 상기 구동수단이 상기 a 단계에서의 타측 끝단의 이동 속도보다 빠르게 작동해서 원상태로 복귀되어, 상기 구동수단의 일측에 고정된 렌즈를 이동시키는 단계;를 포함하는 렌즈 이송 방법.

**【청구항 32】**

제 31항에 있어서, 상기 구동수단은 전압에 의해 작동하는 압전소자이며,

상기 a 단계에서 상기 압전소자에 공급되는 시간당 전압의 절대값은 상기 b 단계에서 상기 압전소자에 공급되는 시간당 전압의 절대값보다 작은 것을 특징으로 하는 렌즈 이송 방법.

**【청구항 33】**

제 6항 또는 제 17항의 이송장치에 의해 렌즈를 이송하는 방법에 있어서,

a. 구동수단의 타측 끝단의 위치를 렌즈의 이송방향으로 이동시키는 단계;

b. 상기 구동수단이 상기 a 단계에서의 타측 끝단의 이동 속도보다 빠르게 작동하여, 상기 구동수단의 일측에 고정된 렌즈를 상기 구동수단이 원상태로 복귀할 때의 렌즈 위치보다 이송방향으로 이동시키는 단계; 및

c. 상기 구동수단의 타측을 원상태로 복귀시키는 단계;를 포함하는 렌즈 이송 방법

**【청구항 34】**

제 33항에 있어서, 상기 구동수단은 전압에 의해 작동하는 압전소자이며,

상기 a 단계 및 c 단계에서 상기 압전소자에 공급되는 시간당 전압의 절대값은 상기 b 단계에서 상기 압전소자에 공급되는 시간당 전압의 절대값보다 작은 것을 특징으로 하는 렌즈 이송 방법.

#### 【청구항 35】

광학기기의 렌즈를 이송하기 위한 이송장치에 있어서,  
 상기 렌즈와 직교하도록 연결되며, 렌즈의 전후진을 안내하는 가이드 수단;  
 상기 렌즈와 상기 가이드 수단이 서로 탄성적으로 접촉하도록 하여, 상기 렌즈와  
 상기 가이드 수단에 탄성력에 비례하는 상호작용력을 부여하는 탄성수단;  
 상기 렌즈와 동일평면 상에 위치하도록 일측 끝단이 렌즈 테두리에 고정되고, 상기  
 렌즈와 상기 가이드수단이 상호 작용하는 힘 보다 큰 이송력을 상기 렌즈에 가하며, 전  
 원의 공급에 의해 작동하는 압전 구동수단; 및  
 상기 압전 구동수단의 타측 끝단에 부착되는 소정 질량의 질량체;  
 를 포함하는 것을 특징으로 하는 이송장치.

#### 【청구항 36】

제 35항에 있어서, 상기 압전 구동수단은 상기 렌즈의 테두리에 균등간격으로 이격  
 되어 배열되는 것을 특징으로 하는 이송장치.

#### 【청구항 37】

제 35항에 있어서, 상기 압전 구동수단은 상기 렌즈의 테두리 전체를 둘러싸는 링  
 형상인 것을 특징으로 하는 이송장치.

**【청구항 38】**

제 35항에 있어서, 상기 이송장치는 상기 렌즈의 둘레를 감싸는 렌즈 프레임을 추가적으로 포함하고, 상기 압전 구동수단의 일측 끝단은 상기 렌즈 프레임에 고정되는 것을 특징으로 하는 이송장치.

**【청구항 39】**

제 35항에 있어서, 상기 가이드 수단은 상기 렌즈의 테두리에 인접한 위치에서 상기 렌즈를 관통하여 연결되는 것을 특징으로 하는 이송장치.

**【청구항 40】**

제 39항에 있어서, 상기 가이드 수단은 적어도 1개 이상의 다각형의 바(bar)인 것을 특징으로 하는 이송장치.

**【청구항 41】**

제 40항에 있어서, 상기 가이드 수단은 적어도 2개 이상의 원통형의 바(bar)인 것을 특징으로 하는 이송장치.

**【청구항 42】**

제 35항에 있어서, 상기 압전소자에 공급되는 시간당 전압의 절대값은 피크치 전후로 서로 다른 것을 특징으로 하는 이송장치.

**【청구항 43】**

광학기기의 렌즈를 이송하기 위한 이송장치에 있어서,  
상기 렌즈의 테두리에 인접한 위치에서 상기 렌즈를 관통하여 연결되고, 렌즈의 전후진을 안내하는 가이드 수단;

상기 렌즈와 상기 가이드 수단이 서로 탄성적으로 접촉하도록 하여, 상기 렌즈와 상기 가이드 수단에 탄성력에 비례하는 상호작용력을 부여하는 탄성수단;

일측 끝단이 상기 렌즈의 일측면에 렌즈와 직교하도록 고정되고, 상기 렌즈와 상기 가이드 수단이 상호작용하는 힘 보다 큰 이송력을 상기 렌즈에 가하며, 전원의 공급에 의해 작동하는 압전 구동수단; 및

상기 압전 구동수단의 타측 끝단에 부착되는 소정 질량의 질량체;  
을 포함하는 이송장치.

#### 【청구항 44】

제 43항에 있어서, 상기 압전소자는 상기 렌즈의 일측면에 테두리와 인접하여 균등 간격으로 이격되어 배열되는 것을 특징으로 하는 이송장치.

#### 【청구항 45】

제 43항에 있어서, 상기 압전소자는 상기 렌즈의 일측면에 테두리와 인접하도록 원형의 링 형상으로 배열되는 것을 특징으로 하는 이송장치.

#### 【청구항 46】

제 43항에 있어서, 상기 이송장치는 상기 렌즈의 둘레를 감싸는 렌즈 프레임을 추가적으로 포함하고, 상기 압전 소자의 일측 끝단은 상기 렌즈 프레임에 고정되는 것을 특징으로 하는 이송장치.

#### 【청구항 47】

제 43항에 있어서, 상기 가이드 수단은 적어도 1개 이상의 다각형의 바(bar)인 것을 특징으로 하는 이송장치.

**【청구항 48】**

제 43항에 있어서, 상기 가이드 수단은 적어도 2개 이상의 원통형의 바(bar)인 것을 특징으로 하는 이송장치.

**【청구항 49】**

제 43항에 있어서, 상기 압전소자에 공급되는 시간당 전압의 절대값은 피크치 전후로 서로 다른 것을 특징으로 하는 이송장치.

**【청구항 50】**

광학기기의 렌즈를 이송하기 위한 이송장치에 있어서,

상기 렌즈와 렌즈 테두리면에서 접촉하여 상기 렌즈의 전후이동을 안내하는 외부 프레임;

상기 렌즈와 상기 외부프레임이 서로 탄성적으로 접촉하도록 하여, 상기 렌즈와 상기 외부 프레임에 탄성력에 비례하는 상호작용력을 부여하는 탄성수단;

일측 끝단이 상기 렌즈의 일측면에 렌즈와 직교하도록 고정되고, 상기 렌즈와 상기 외부 프레임이 상호작용하는 힘 보다 큰 이송력을 상기 렌즈에 가하며, 전원의 공급에 의해 작동하는 압전 구동수단; 및

상기 압전 구동수단의 타측 끝단에 부착되는 소정 질량의 질량체;

을 포함하는 이송장치.

**【청구항 51】**

제 50항에 있어서, 상기 압전소자는 상기 렌즈의 일측면에 테두리와 인접하여 균등 간격으로 이격되어 배열되는 것을 특징으로 하는 이송장치.

**【청구항 52】**

제 50항에 있어서, 상기 압전소자는 상기 렌즈의 일측면에 테두리와 인접하도록 원형의 링 형상으로 배열되는 것을 특징으로 하는 이송장치.

**【청구항 53】**

제 50항에 있어서, 상기 이송장치는 상기 렌즈의 둘레를 감싸는 렌즈 프레임을 추가적으로 포함하고, 상기 압전 소자의 일측 끝단은 상기 렌즈 프레임에 고정되는 것을 특징으로 하는 이송장치.

**【청구항 54】**

제 50항에 있어서, 상기 렌즈는 렌즈의 테두리로부터 반경방향으로 돌출하는 적어도 하나의 돌출부를 갖고, 상기 외부프레임에는 상기 돌출부가 수용되는 오목부가 렌즈의 이동경로를 따라 형성되는 것을 특징으로 하는 이송장치.

**【청구항 55】**

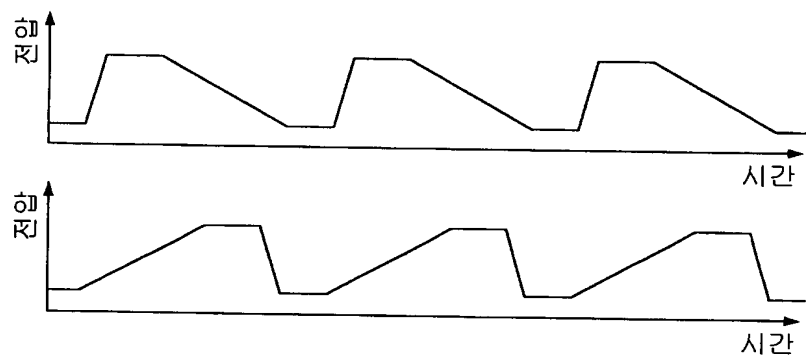
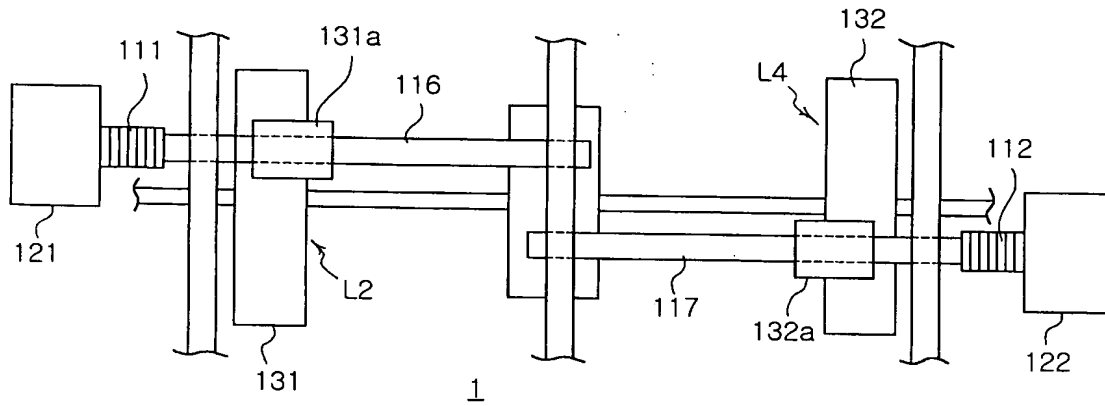
제 54항에 있어서, 상기 압전 소자는 상기 돌출부의 일측에 고정되는 것을 특징으로 하는 이송장치.

**【청구항 56】**

제 50항에 있어서, 상기 압전소자에 공급되는 시간당 전압의 절대값은 피크치 전후로 서로 다른 것을 특징으로 하는 이송장치.

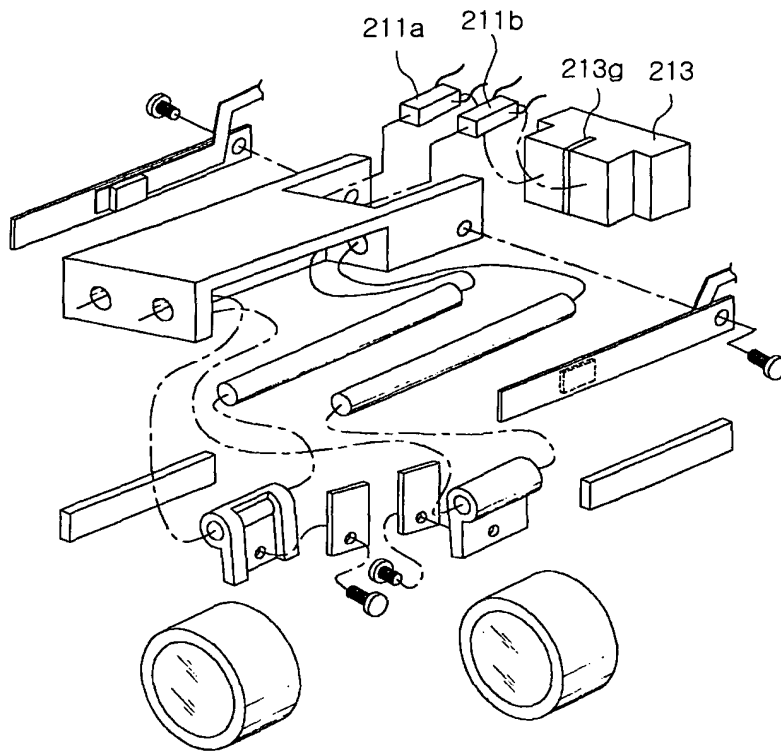
## 【도면】

【도 1】

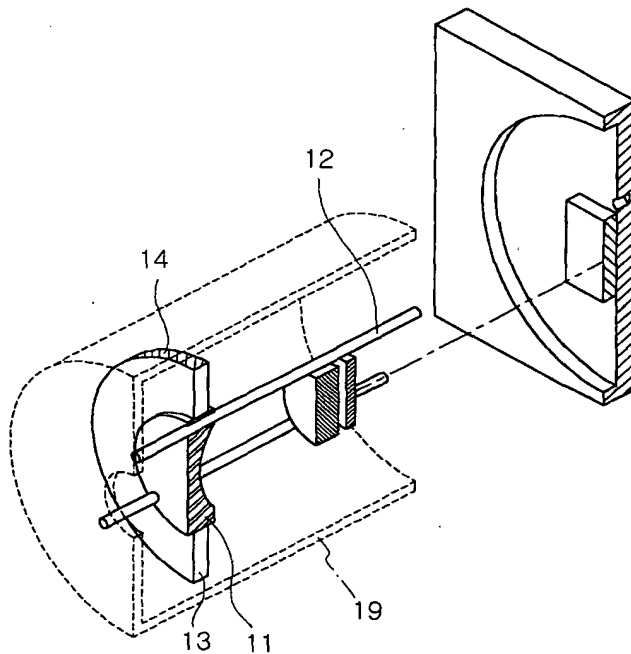




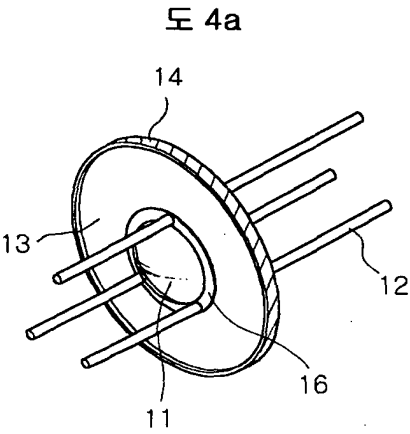
【도 2】



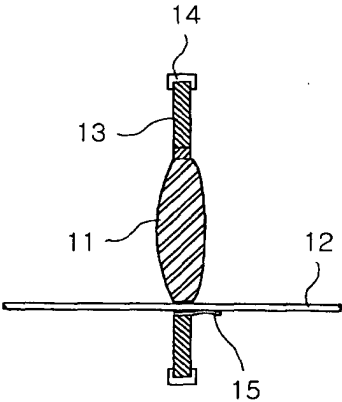
【도 3】



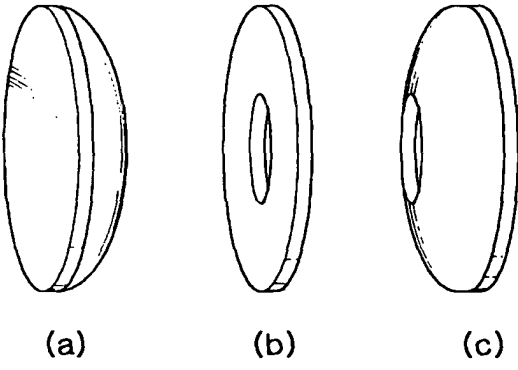
【도 4】



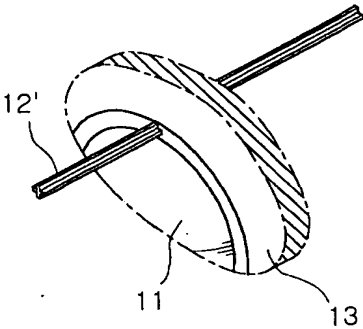
도 4b



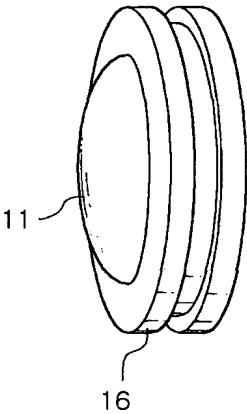
【도 5】



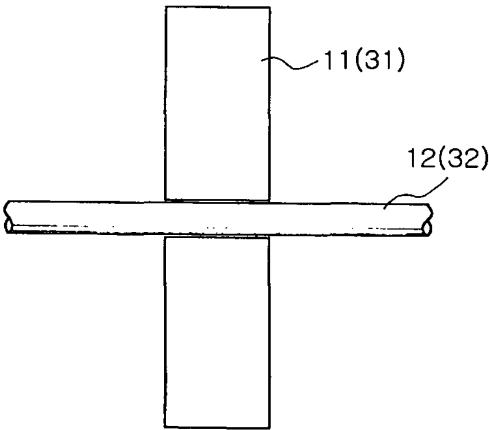
【도 6】



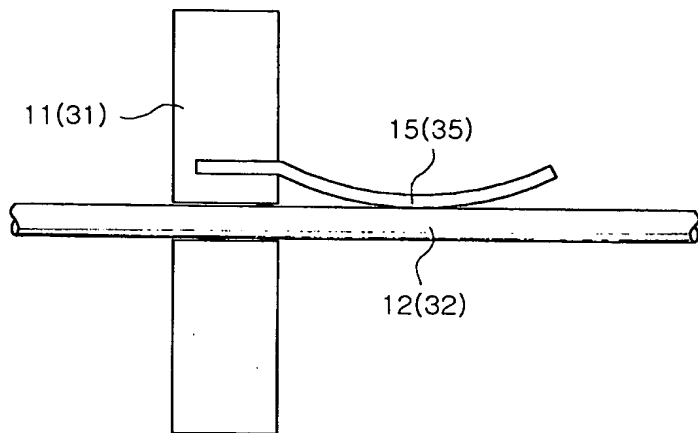
【도 7】



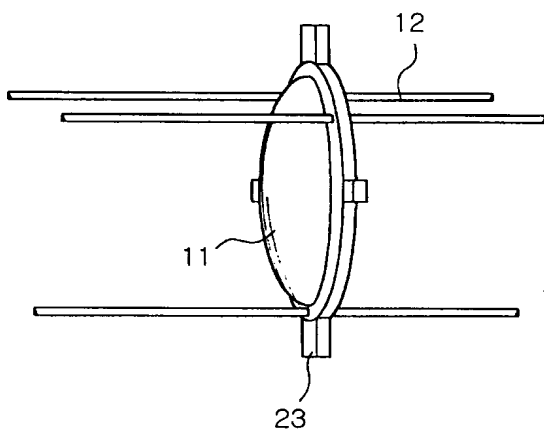
【도 8】



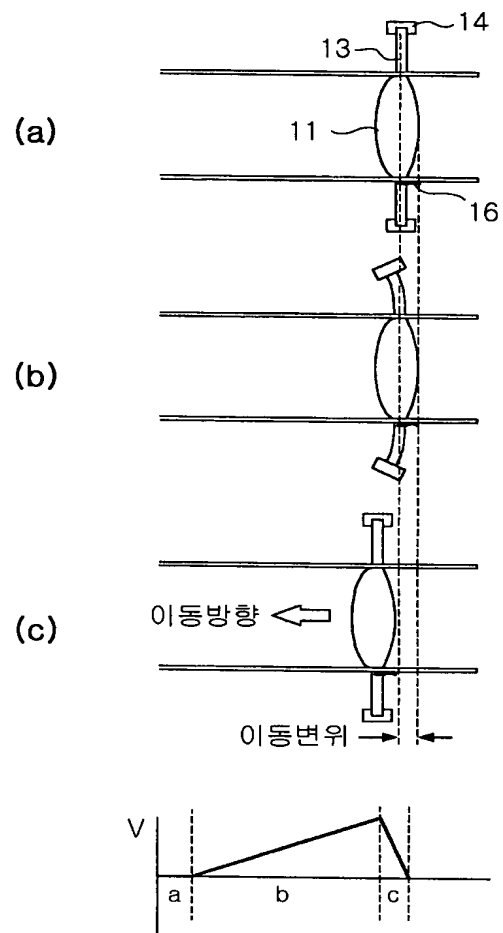
【도 9】



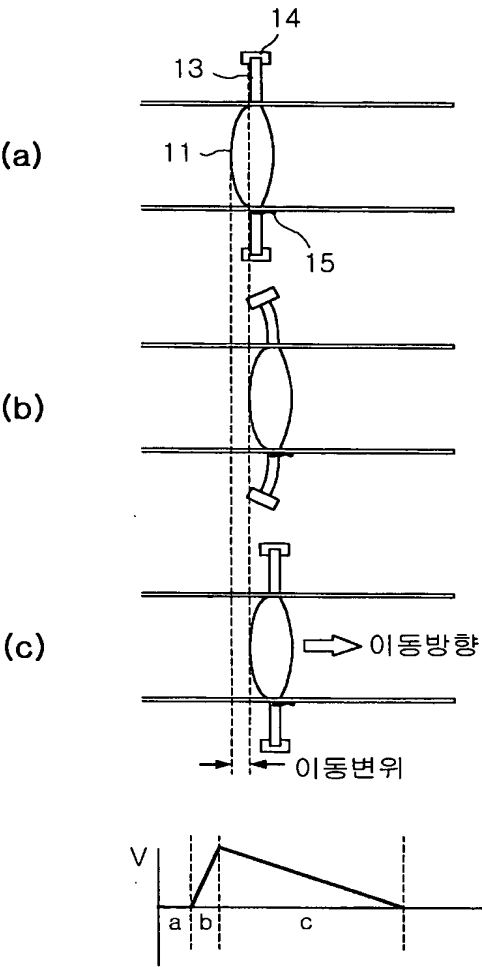
【도 10】



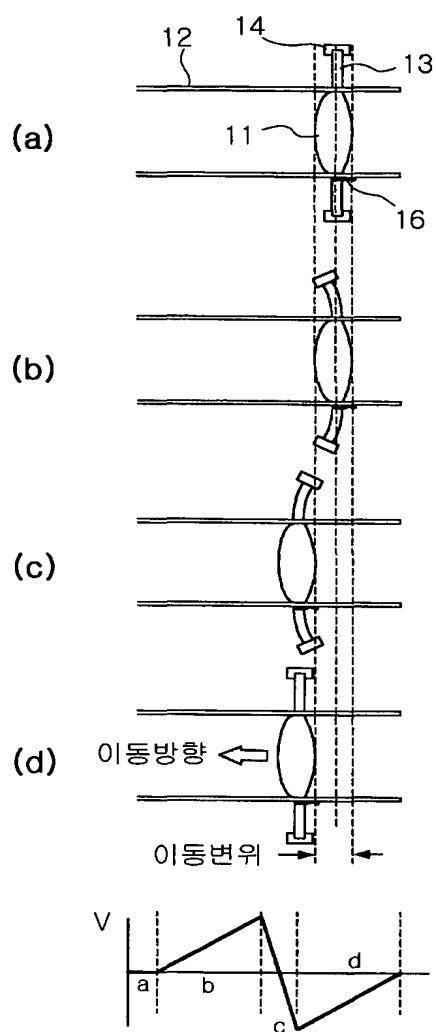
【도 11】



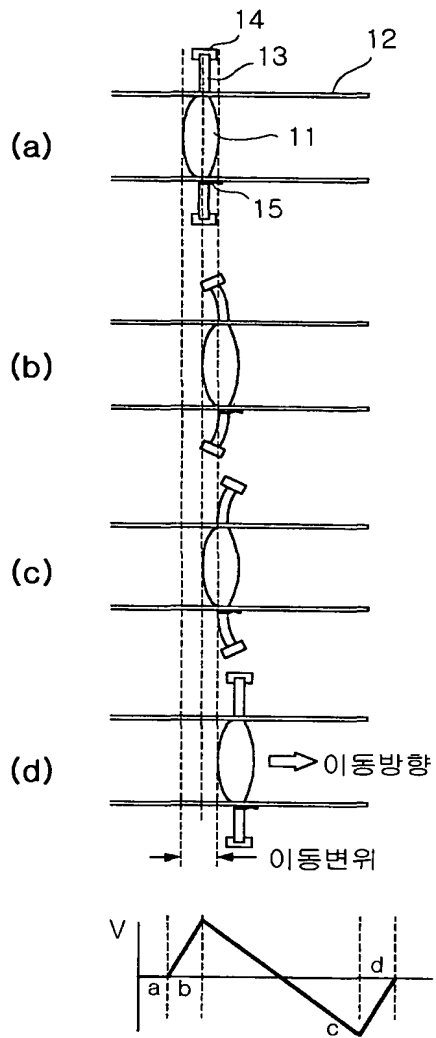
【도 12】



【도 13】

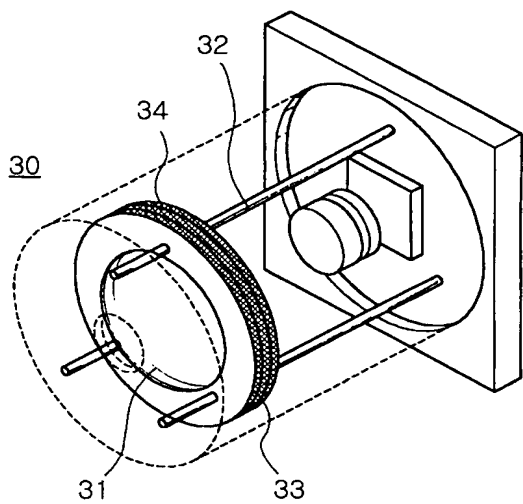


【도 14】



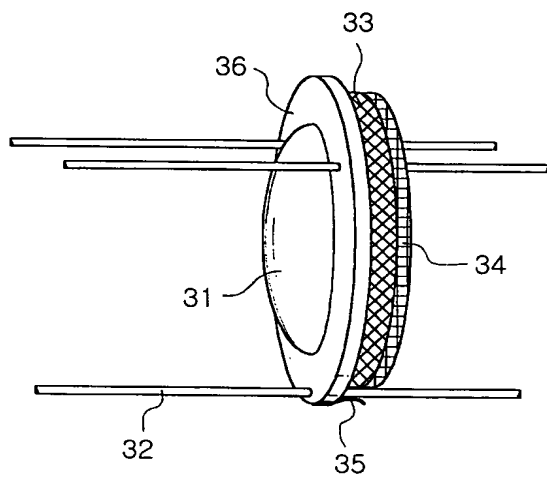


【도 15】

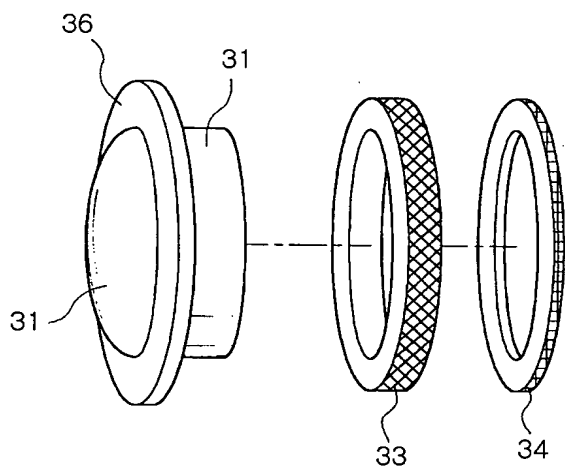


【도 16】

도 16a

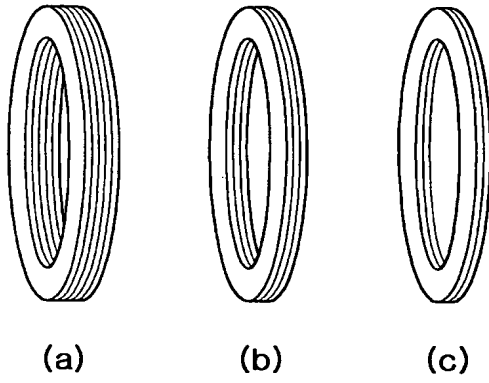


도 16b

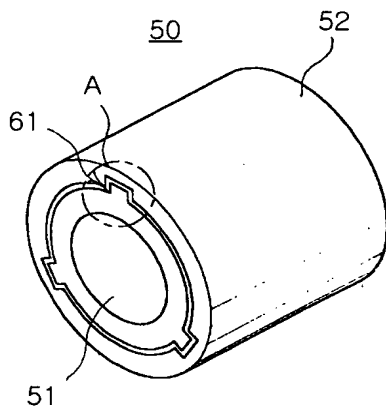


【도 17】

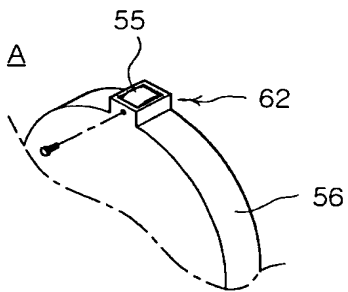
33



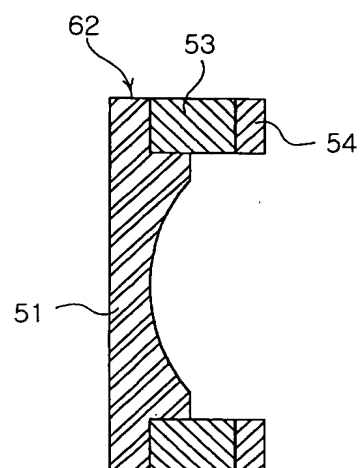
【도 18】



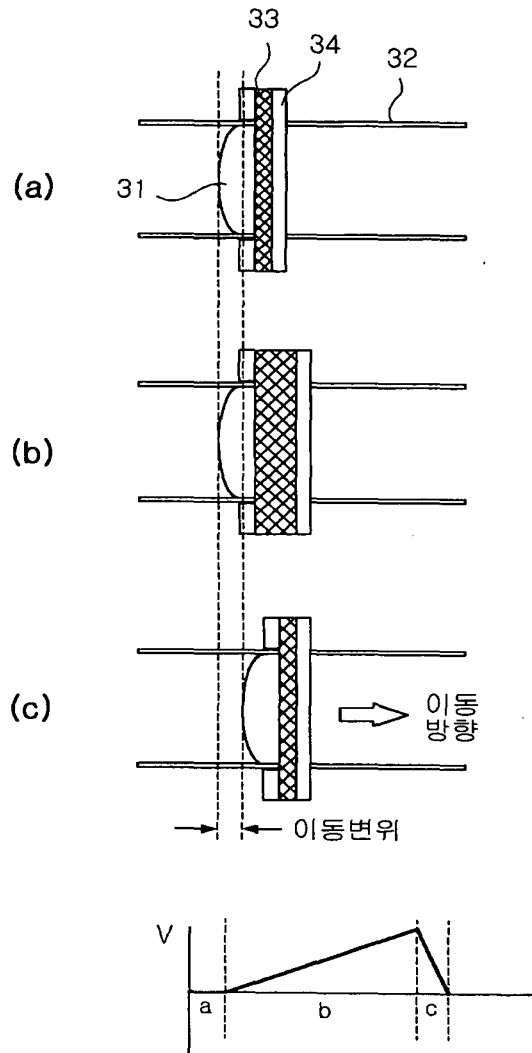
【도 19】



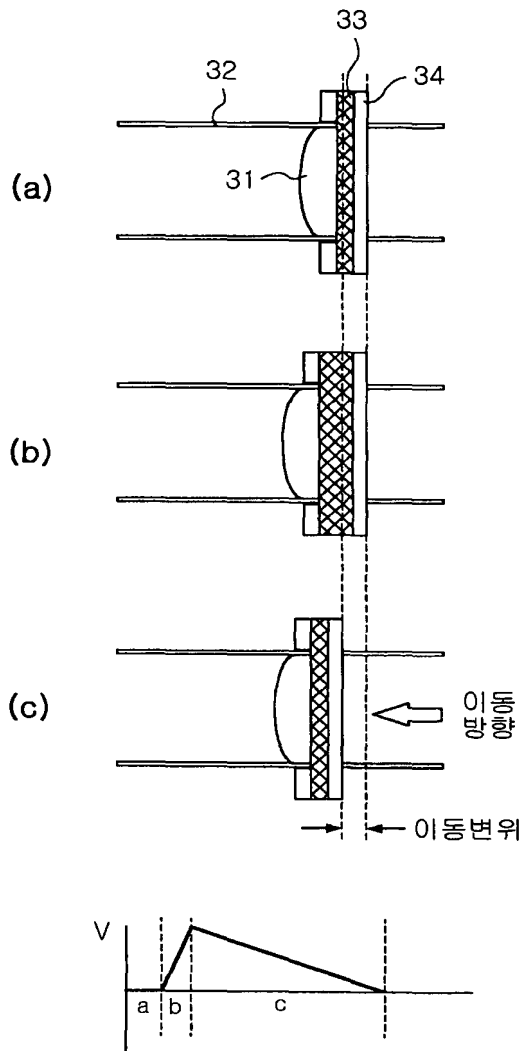
【도 20】



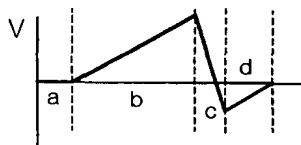
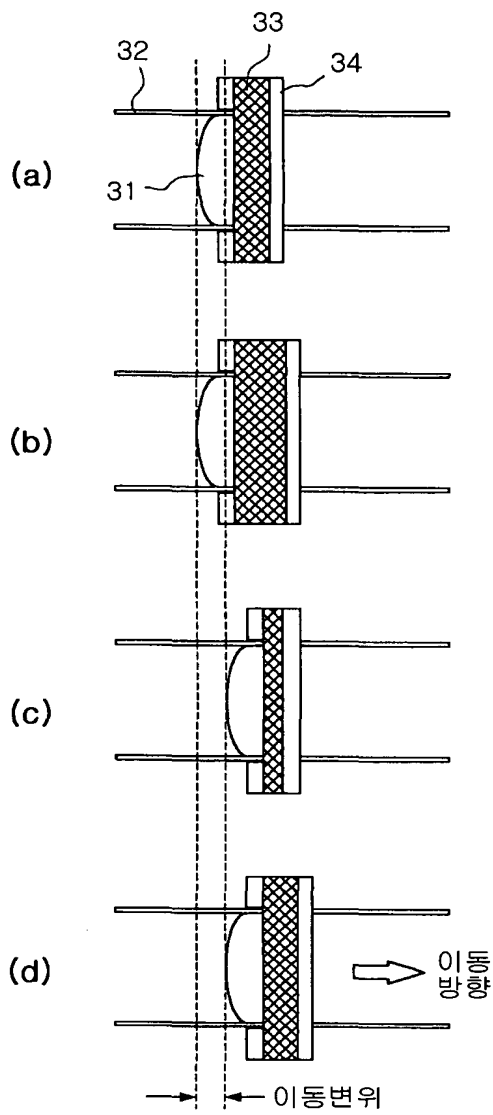
【도 21】



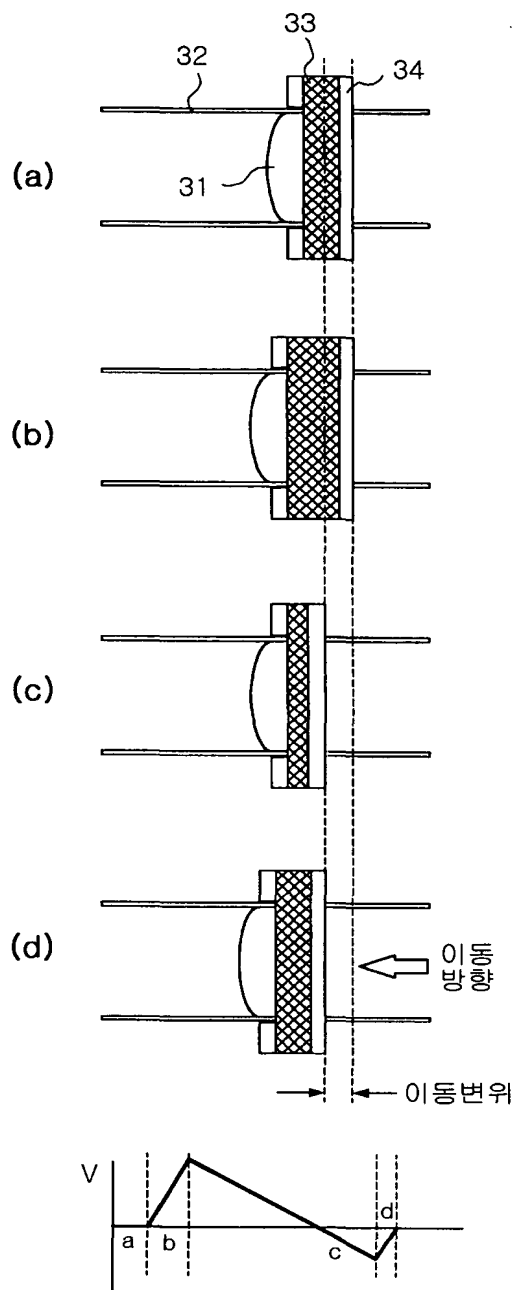
【도 22】



【도 23】



【도 24】





【도 25】

